



RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO METODOLOGIA NO ENSINO
FUNDAMENTAL II – UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DO ENEM

THAIS APARECIDA ASSUNÇÃO DOS SANTOS

Trabalho de Conclusão do Curso Superior de Licenciatura em Matemática, orientada
pela Prof^a Dr^a Graziela Marchi Tiago

IFSP
São Paulo
2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Santos, Thais Aparecida Assunção dos
Resolução de Problemas como Metodologia no Ensino
Fundamental II – Uma Revisão Sistemática no ENEM /Thais Aparecida
Assunção dos Santos - São Paulo: IFSP, 2015.
71f

Trabalho de Conclusão do Curso Superior de Licenciatura em
Matemática - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de
São Paulo

Orientadores: Graziela Marchi Tiago, Flavia Milo dos Santos

1. Resolução de Problemas. 2. Ensino Fundamental. 3.
Educação. 4. Revisão Bibliográfica.

THAÍS APARECIDA ASSUNÇÃO DOS SANTOS

**RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO METODOLOGIA NO
ENSINO FUNDAMENTAL II
UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DO ENEM**

Monografia apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, em cumprimento ao requisito exigido para a obtenção do grau acadêmico de Licenciada em Matemática.

APROVADA EM 03/07/2015

CONCEITO: 8,0



Profa. Me. Valéria Ostete Jannis Lucheta
Membro da Banca



Profa. Dra. Flávia Milo dos Santos
Coorientadora e Membro da Banca



Profa. Dra. Graziela Marchi Tiago
Orientadora



Aluna: Thais Aparecida Assunção dos Santos

*“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar.
Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota”.*

Madre Teresa de Calcuta

Aos Meus Pais, Rosângela e Vicente

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me fornecido toda força e sabedoria necessária para concluir esta etapa de minha vida.

Agradeço à minha mãe Rosângela Assunção dos Santos que sempre acalantou meus choros e acreditou que eu era capaz e ao meu pai Vicente Alves dos Santos por todas as madrugadas que levantou sem reclamar para me acompanhar até a estação de trem.

Agradeço a minha família, que é formada por parentes e aparentados, por todo amor, apoio, confiança e incentivo.

Agradeço aos meus amigos amados Felipe Gonçalves (Neto), Ayrton Lunguinho, Aline Ferreira, Thais Andrade, Sheila Aparecida, Vinicius Hiuri e Luana Costa por toda a ajuda, atenção e apoio dado.

Agradeço a todos meus colegas da matemática, em especial aos meus grandes companheiros e amigos de turma Isabela Afonso, Kaue Matsumoto, Marcos Evangelista (Nazi), Kaio Padilha e Ana Toschi por todos os momentos felizes e de desespero que passamos juntos.

Agradeço a todos os meus professores que contribuíram para minha formação tanto da graduação como do ensino básico. Em especial, minha querida Prof. Gabriela Cotrin de Moraes e Prof. Henrique Marins de Carvalho que me ensinaram muito mais do que conteúdos matemáticos. Às minhas queridas orientadoras Flávia Milo dos Santos e Graziela Marchi Tiago, pelo apoio, confiança, carinho e atenção.

Agradeço a todas as pessoas que contribuíram direta ou indiretamente para que eu chegasse até aqui.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo catalogar as produções acadêmicas sobre o uso de Resoluções de Problemas como Metodologia de Ensino no Ensino Fundamental II nos Encontros Nacionais de Educação Matemática (ENEM). Para isso foi feito um mapeamento de todos os títulos com o tema “Resoluções de Problemas no Ensino Fundamental” por meio dos resumos e dos trabalhos na íntegra disponíveis no banco de dados da Sociedade Brasileira de Educação Matemática–SBEM. Estes encontros são realizados de três em três anos desde 1987, sendo que o último aconteceu em 2013. Com os preceitos da metodologia “revisão bibliográfica” serão catalogados os trabalhos que envolvam a resolução de problemas como uma metodologia de ensino na educação básica e os conteúdos matemáticos neles abordados. Este trabalho servirá como fonte de pesquisa para professores do ensino básico que buscam atividades de Resolução de Problemas e também para alunos que queiram pesquisar sobre o tema.

Palavras-chaves: Resolução de Problemas, Ensino Fundamental, Educação, Revisão Bibliográfica

ABSTRACT

This paper aims to catalog the academic production on the use of Problem Solving in Elementary Education Methodology at the National Meetings of Mathematical Education (ENEM). The mapping of all papers and abstracts related to the subject "Problem Solving in Elementary Education" was done in the Brazilian Society of Mathematical Education (SBEM) database. These meetings are realized every three years since 1987, and the last one took place in 2013. In accordance with the methodology "bibliographic review", the papers that are related to problem resolutions as a methodology for elementary education will be cataloged as well as the mathematical concepts discussed in it. This paper can be used as a research source for elementary education teachers willing to find problem resolutions, and also students which are interested in researching the topic.

Keywords: Problem Solving, Elementary Education, Education, Bibliographic Review

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CEPAE	Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação
ENEM	Encontro Nacional de Educação Matemática
F C Chagas	Fundação Carlos Chagas
GTERP	Grupo de Trabalho e Estudo sobre Resolução de Problemas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFSP	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo
NCTM	National Council of Teachers of Mathematics
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PDE	Programa de Desenvolvimento Educacional do Estado do Paraná
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
SAEB	Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica
SARESP	Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo
UFG	Universidade Federal de Goiás
UFOP	Universidade Federal de Ouro Preto
UNESP	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	19
1.1.	MOTIVAÇÃO E OBJETIVOS.....	19
1.2.	ESTRUTURA DO TRABALHO.....	24
2	METODOLOGIA.....	25
3	O USO DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....	27
4	RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO METODOLOGIA NO ENEM.....	33
4.1.	VI ENEM.....	34
4.2.	VIII ENEM.....	34
4.3.	IX ENEM.....	36
4.4.	X ENEM.....	39
4.5.	XI ENEM.....	45
4.6.	REFERENCIAIS TEÓRICOS DOS ARTIGOS.....	62
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	67
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	69

1 INTRODUÇÃO

1.1. MOTIVAÇÃO E OBJETIVOS

A matemática nasceu como uma área do conhecimento que tem se desenvolvido desde que o homem passou a desejar resolver problemas. Assim, a essência da matemática é a de sempre definir problemas e por isso, não basta apenas conhecer e distingui-lo, é necessário muitas vezes criatividade para resolver os problemas que surgem em nosso cotidiano.

É notório que o ensino da matemática nas escolas hoje é motivo de grande preocupação, segundo o SAEB 2004. Afinal é a disciplina mais temida pelos alunos, e é também a que tem maior índice de déficit de aprendizagem, causando assim, insegurança e muito medo nos conteúdos que normalmente são abordados. Isto é o que transforma o estudo da mesma numa tarefa intensa, dolorosa e nada estimulante.

Onuchic (2004) recorda que no início do século XX o ensino de Matemática estava profundamente ligado à concepção de que Matemática de qualidade era aquela caracterizada pelo trabalho de repetição e memorização de tabuadas, bem como de algoritmos pré-definidos pelo livro didático e/ou professor. Anos depois, numa outra percepção, compreende que os alunos precisariam aprender compreendendo, ou seja, além da técnica; deveriam entender o que faziam e por que faziam.

A maioria dos alunos teme e repudia o ensino da matemática na escola, isto talvez seja reflexo de um ensino repetitivo e mecânico que perdurou por muitos anos e infelizmente se propaga até os dias de hoje, pois desvincula o cotidiano do discente com o ensino, e ao aprender os conteúdos da matemática o aluno não consegue fazer ligações com seu dia a dia e tampouco exercer o seu papel de cidadão neste contexto, para só então compreender o mundo em que vive.

Segundo o PCNs(2001);

“A aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado; apreender o significado de um objeto ou acontecimento

pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos. Assim, o tratamento dos conteúdos em compartimentos estanques e numa rígida sucessão linear deve dar lugar a uma abordagem em que as conexões sejam favorecidas e destacadas. O significado da Matemática para o aluno resulta das conexões que ele estabelece entre ela e as demais disciplinas, entre ela e seu cotidiano e das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos.” (PCNs matemática, 2001 págs. 19 – 20).

Para ONUCHIC (1999), a “educação Matemática ainda é recente e leva a debates intensos com os professores de matemática de todos os níveis de ensino, educadores matemáticos trabalhando em um campo de estudos, matemáticos colaborando em currículos, seus conceitos e conteúdos, suas técnicas operatórias e suas muitas e diferentes aplicações”.

Contudo, qual seria a nossa concepção de Educação Matemática? O que avaliamos importante nos processos de ensino e aprendizagem para trabalhar bem com nossos educandos? Muito se fala e muito se quer explicar sobre o nome Educação Matemática.

No PCNs (1998), é possível vermos que: Instruir-se através da matemática é uma ferramenta essencial para viver numa sociedade que vive em constante transformação e evolução com inúmeras e diversas situações problemas. Em uma sociedade complexa como a nossa é necessário ser um cidadão reflexivo, crítico, dinâmico e com autonomia para só então, conseguir resolver problemas seja, matemáticos ou não, voltados à formação da cidadania, no qual se enfatiza a formação crítica e autônoma do aluno.

Segundo o PCN (1998);

“Para que ocorra a isenção dos cidadãos no mundo do trabalho, no mundo das relações sociais e no mundo da cultura e para que desenvolvam a crítica diante das questões sociais, é importante que a Matemática desempenhe, no currículo, equilibrada e indissociavelmente, seu papel na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilização do raciocínio do aluno, na sua aplicação a problemas, situações de vida cotidiana e atividade do mundo

do trabalho e no apoio a construção de conhecimentos em outras áreas curriculares”. (PCN’S, 1998, p.28).

Segundo dados do SAEB, podemos perceber que nos últimos anos o ensino da matemática virou alvo das discussões dentro dos âmbitos escolares e principalmente nas formações docentes, pois muitas pesquisas apontam a falta de conhecimentos básicos de conteúdos desta disciplina nos alunos que concluem qualquer etapa do ensino fundamental ou médio. Desta forma, é incompreensível a situação que nos encontramos hoje diante do aumento das pesquisas educacionais da Educação Matemática nas últimas décadas, visto que essa área do conhecimento também estuda o ensino e a aprendizagem na diversidade de fatores e elementos que possibilitam uma educação mais significativa e atrativa para o aluno.

Nesta tendência, os estudos e pesquisas na área de educação matemática apontam a resolução de problemas como um caminho seguro para que possamos desenvolver uma aprendizagem significativa e sólida nos educandos, nas aulas de matemática.

Diante dessa realidade brasileira na qual as propostas pedagógicas são elaboradas para que de fato haja mudanças no sistema escolar, ainda há muito a ser realizado para que a educação seja efetivamente de qualidade e assim, supõe-se que atividades inovadoras e não tradicionais possam ser desenvolvidas pelo professor para que melhore o ensino no cotidiano.

Van de Walle (2001) assegura que os docentes de Matemática, para serem verdadeiramente competentes, precisam desenvolver quatro componentes básicos em suas atividades:

“Gostar da disciplina Matemática; compreender como os alunos aprendem e constroem suas ideias; ter habilidade em planejar e selecionar tarefas e, assim, fazer com que os alunos aprendam Matemática num ambiente de resolução de problemas; ter habilidade em interagir diariamente a avaliação com o processo de ensino a fim de melhorar esse processo e aumentar a aprendizagem”.
(WALLE, 2001, p. 55.)

Hoje alguns formalismos tradicionais matemáticos podem ser ensinados de forma mais simples, e, através da Resolução de Problemas, podemos desenvolver essas habilidades e competências nos alunos. Ao começar um conteúdo novo para um grupo de alunos, é muito pertinente que se faça uma pergunta, um problema que seja perturbador, não simplesmente com a definição pronta e fora de qualquer contexto, mas algo que o leve a buscar uma solução diante do que lhe é apresentado, assim os exercícios e problemas podem e devem ser dados de modo a engajá-las no pensar sobre e no desenvolvimento da criatividade nas aulas de Matemática.

Para Medeiros Jr (2007):

“...isto é tão importante quanto os formalismos e algoritmos de cálculos que eles precisam aprender” (Medeiros Jr, 2007)

Este autor ainda comenta que: “o ensino da Matemática precisa ocorrer de forma sistematizada, pois quando o aluno resolve mecanicamente os problemas não compreende as etapas que estão envolvidas e no futuro isso é danoso para sua aprendizagem, visto que inicialmente parece satisfatório, mas ao se deparar com um problema em outra situação semelhante o aluno não se mostra capaz de compreender e tampouco resolver se estiver dentro de outro contexto”.

Varizo (1993) ressalta que:

“Os alunos, ao desenvolverem operações matemáticas pela imitação e pela memorização, sem compreensão, têm poucas possibilidades de estabelecer relações, de fazer conjecturas e analogias, e de desenvolver um raciocínio lógico-dedutivo. Desta forma, os alunos têm poucas possibilidades de se apropriarem do conhecimento matemático como uma de suas ferramentas para atuar no mundo e, muito menos, como ciência”. (VARIZO, 1993, p. 3.)

Sabemos que normalmente não há simultaneidade entre o momento em que os conteúdos são ensinados nas aulas de Matemática e o tempo do aluno estabelecer relações com a matemática. Para Varzio, (1993), “ao estabelecê-las os

compreende; ao compreendê-los, os relaciona em outros contextos em que a Matemática dá conta de resolver os problemas”.

O cotidiano vivenciado fora da escola não se relaciona diretamente com o que se ensina dentro da sala de aula, e esse distanciamento entre o conteúdo curricular e a vivência prática no dia-a-dia mostra que:

“... ao que parece, não há muita continuidade entre o que se aprende na escola e o conhecimento que existe fora dela. Há crescente evidência de que a escolarização está contribuindo muito pouco para o desempenho fora da escola. Dificilmente se mostra para o aluno a relação direta e óbvia que há entre a escola e a vida” (MOYSES, 1997, p. 60.)

Desta forma, acreditamos que a Resolução de Problemas pode ser um elemento no qual os alunos tem a possibilidade de aprender Matemática e interpretar as situações problemas que se apresentarem em situações provocadas em contextos diferentes no cotidiano.

O objetivo é que a prática com a resolução de problemas venha colaborar para uma maior consciência do papel da Matemática na escola e na explicação das questões sociais para o exercício da cidadania.

Medeiros (2007) comenta que perceber a Resolução de Problemas como um modo de se fazer matemática está muito mais associado à efetiva ação didática referente à resolução de problemas, no qual o foco está na atividade de produzir conhecimento matemático pelo aluno com a mediação do professor.

Assim, a sugestão da resolução de problemas como uma metodologia de ensino é fazer com que o aluno frente a situações problemas consiga desenvolver seu raciocínio lógico diversificando, investigando e explorando novos conceitos, buscando desenvolver novas considerações matemáticas através de situações que estimulem a sua curiosidade matemática.

Por meio de suas experiências com problemas de origem diversas, o aluno interpreta o fenômeno matemático e busca elucidar dentro de sua concepção de matemática que está envolvido, D’Ambrósio (1996).

Sendo assim, nesse processo o discente envolve-se com o fazer matemático e cria suas hipóteses e suposições para investigá-los a partir das situações problemas propostas.

De acordo com Carraher (1995, p. 85), "... a aprendizagem de matemática e a resolução de problemas, se não estão diretamente relacionadas com a solução de problemas práticos, não são facilmente transferidas para a prática".

Este trabalho tem como objetivo fazer um levantamento das pesquisas de Resolução de Problemas como uma metodologia de ensino nos anos finais do Ensino Fundamental II, no ENEM (Encontro Nacional de Educação Matemática) do período de 1987 a 2013.

1.2. ESTRUTURA DO TRABALHO

No capítulo 2, descrevemos o percurso metodológico de nossa pesquisa. No capítulo 3 delinearemos o método da resolução de problemas para que seja compreendida a sua importância no ensino da matemática. No capítulo 4, são listados os artigos encontrados nos anais do congresso do ENEM, no período de 1987 a 2013, que abordam o uso da resolução de problemas no Ensino Fundamental II, bem como os referenciais teóricos dos artigos. As considerações finais deste trabalho são apresentadas no capítulo 5 e as referências bibliográficas encontram-se no final deste texto.

2 METODOLOGIA

Esta pesquisa iniciou-se com um levantamento bibliográfico sobre a história da matemática e seu desenvolvimento ao longo dos anos, logo foi feito um levantamento sobre a metodologia de resolução de problemas. A escolha por este percurso se deu pelo interesse em conhecer melhor a “metodologia de resolução de problemas”. Deste modo, foi realizada então uma busca por artigos que descrevessem esta metodologia, de maneira adequada e de forma que fossem documentos conhecidos nacionalmente. Segundo Fiorentino e Lorenzato (apud Ardenghi, 2008);

Na busca de identificar tendências em uma determinada área do conhecimento, o estado da arte para esses autores é considerado histórico, pois ele procura avaliar, sistematizar e inventariar a produção científica. (Fiorentino e Lorenzato, apud Ardenghi, 2008)

Escolhemos então, buscar os artigos em anais de um dos congressos mais importantes da área de educação matemática, o ENEM (Encontro Nacional de Educação Matemática). Estes artigos foram buscados pelas palavras chaves “resolução de problemas”, no período de 1987 a 2013. O material disponível para coleta de dados para a pesquisa realizada foi retirado do banco de dados digital na página da Web da Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM, pelo site <http://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/>. Após este apanhado foram selecionados apenas os que falavam sobre a resolução de problemas como uma metodologia no Ensino Fundamental II. Os artigos apresentados no trabalho foram então separados por apresentação nas edições, e, em cada uma delas, os artigos selecionados foram elencados por título, autor, instituição do autor, palavras chaves, resumo dos autores e descrição da atividade.

Posteriormente ao levantamento bibliográfico por edições, os artigos selecionados foram analisados e a descrição das atividades produzidas. Deste

modo, pode-se observar como o uso desta metodologia era utilizada nas aulas de matemática do Ensino Fundamental II.

3 O USO DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Em nenhum momento se coloca em segundo plano o conhecimento que vigora, na verdade este é sempre o ponto de partida para o conhecimento do novo. “É um equívoco desejar que na escola se faça apenas repasse, ou que nela apenas se ensina e apenas se aprenda, pois o grande desafio do processo educativo é estabelecer condições do aprender a aprender e do saber pensar.” (DEMO, 1996, p.30).

A sociedade moderna exige um cidadão capaz de estar à sua frente, comandando o processo de inovação, não correndo atrás, como se fosse coisa sem importância. Encarar desafios novos, avaliar os contextos sócio-históricos, filtrar informações, manter-se permanentemente em processo de formação são responsabilidades para quem procura ser sujeito de sua própria história e não massa de manobra para sustentar privilégios alheios. (DEMO, 1996, p.32)

Uma das formas mais compreensíveis de proporcionar aos alunos que aprendam a aprender é a utilização da resolução de problemas como metodologia de ensino. “A solução de problemas baseia-se 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 baseado na solução de problemas pressupõe promover nos alunos o domínio de procedimentos, assim como a utilização dos conhecimentos disponíveis, para dar resposta a situações variáveis e diferentes.” (POZO e ECHEVERRÍA, 1988, p.09).

Inúmeras pesquisas já foram realizadas sobre a Metodologia de Resolução de Problemas no ensino da Matemática, mas no dia-a-dia dos professores da área ainda nascem muitas indagações acerca do assunto.

De acordo com os PCN's de Matemática (BRASIL, 1998), a resolução de problemas permite aos alunos mobilizar conhecimentos e desenvolver a capacidade para gerenciar as informações que estão a seu alcance. Assim, os alunos terão a oportunidade de ampliar seus conhecimentos acerca de conceitos e métodos matemáticos bem como ampliar a visão que têm dos problemas, da Matemática, do mundo em geral e desenvolver sua autoconfiança.

A atividade de resolver problemas está presente na vida das pessoas, exigindo soluções que muitas vezes demandam estratégias de enfrentamento. A aprendizagem de estratégias ajuda o aluno a enfrentar novas situações em outras áreas do conhecimento que vão além da matemática.

Diante disto, é de extrema importância que os professores entendam que trabalhar com esta metodologia ajuda a desenvolver no aluno a capacidade de resolver situações que lhe são desafiadoras, ajudam no diálogo, na criatividade e no senso crítico.

Para Dante (1998), embora não valorizada, a resolução de problemas é um dos temas mais difíceis de serem abordados na sala de aula. Afinal é muito comum os discentes saberem as operações simples e não conseguirem resolvê-las quando estas ficam complexas, ou seja, que envolvam mais de uma operação. Isso acontece devido à forma com que os problemas matemáticos são apresentados aos alunos, que muitas vezes são apenas de decorar e não de raciocínio.

Problemas podem envolver mais do que uma simples operação, pois ajudam o aluno a desenvolver estratégias por vários caminhos para chegar a uma solução de acordo com a sua realidade e raciocínio.

Segundo Dante (1998);

“...um problema é qualquer situação que exija a maneira matemática de pensar e conhecimentos específicos para solucioná-la”(Dante, 1998)

O autor lembra ainda que um bom problema deve: ser desafiador para o aluno, ser real, ser interessante, ser o elemento de um problema realmente desconhecido, não consistir na aplicação evidente e direta de uma ou mais operações aritméticas, ter um nível adequado de dificuldade.

O aluno deve ser desafiado a resolver o problema, se sentir instigado, pois assim, seu interesse fica maior e ele não se sentirá desmotivado. No entanto, também precisamos ter cuidado no grau de dificuldade para não ficar além do aluno e ele por isto se sentir incapaz.

Segundo Onuchic (1999, p215), *“problema é tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em resolver”*. Mas Dante (1994, p.10), descreve

um problema como: “qualquer situação que exija a forma matemática de pensar e conhecimentos matemáticos para solucioná-la”, destaca ainda que, “um problema bom precisa ser desafiador para o aluno, ser real, interessante e ser elemento de um bom problema realmente desconhecido com nível de dificuldade adequado”.

Há diferenças simples entre problemas e exercícios, neste último os alunos não precisam definir que métodos irão utilizar para chegar à solução. Para exemplificar Pozo (1998, apud, SOARES & PINTO 2001) diz:

“As tarefas em que precisa aplicar uma fórmula logo depois desta ter sido explicada em aula, ou após uma lição na qual ela aparece explicitamente... servem para consolidar e automatizar certas técnicas, habilidades e procedimentos necessários para posterior solução de problemas...”.(Pozo, 1998).

Dante (1998) também faz uma diferenciação entre exercícios que servem para praticar e problema que é a descrição de uma situação onde se procura algo desconhecido e não temos como prever nada que garanta a solução. Este autor ainda ressalta que um problema requer algumas doses de iniciativa, criatividade aliada a conhecimentos de algumas estratégias.

Soares e Bertoni Pinto (2001) ressaltam que os exercícios e os problemas têm seu valor e cabe ao professor manter um equilíbrio dos mesmos durante o ano letivo.

E Dante (1998), descreve então quais são os objetivos da resolução de problemas;

- Fazer o aluno pensar produtivamente;
- Desenvolver o raciocínio do aluno;
- Ensinar o aluno a enfrentar situações novas;
- Dar ao aluno a oportunidade de se envolver com as aplicações da Matemática;
- Tornar as aulas de Matemática mais interessantes e desafiadoras;
- Equipar o aluno com estratégias para resolver problemas;
- Dar uma boa base matemática às pessoas.

Através da resolução de problemas é possível ver que o aluno se envolve para buscar a solução, e nessa perseverança em achar a solução vai ampliando e associando conceitos e ideias que ele já possui.

Assim, muitos autores mostraram a importância do uso deste método nas aulas. Alves (2004, apud, ZUFFI & ONUCHIC) ressalta como um dos objetivos da Educação Básica, desenvolver no aluno a capacidade de solucionar problemas.

Assim, voltamos a Dante (1998) para classificar os problemas em diversos tipos;

- **Exercícios de reconhecimento**, onde o objetivo é fazer com que o aluno reconheça, identifique ou lembre um conceito;

- **Exercícios de algoritmos**: servem para treinar a habilidade em executar um algoritmo e reforçar conhecimentos anteriores;

- **Problemas** – padrão: a solução já está contida no enunciado, e a tarefa básica é transformar a linguagem usual em linguagem matemática, com o objetivo de recordar e fixar os fatos básicos através dos algoritmos das quatro operações;

- **Problemas-processo ou heurísticos**: sua solução envolve as operações que não estão contidas no enunciado, exigem do aluno um tempo para pensar e arquitetar um plano de ação;

- **Problemas de aplicação**: também chamados de situações-problema, são aqueles que retratam situações reais do dia-a-dia e que exigem o uso da Matemática para serem resolvidos;

- **Problemas de quebra-cabeça**: constituem a chamada Matemática recreativa, e sua solução depende quase sempre de um golpe de sorte ou da facilidade em perceber algum truque.

Para Lopes (1994, apud Soares), essas classificações pouco auxiliam os professores a entender e explorar as atividades de resolução de problemas e reduzem os objetivos didáticos e educacionais que a educação matemática se propõe.

“Uma boa atividade tem o objetivo de analisar o potencial do problema no uso das capacidades cognitivas, nos procedimentos, nas atitudes e na construção de conceitos e aquisições de

fatos matemáticos. A melhor opção para organizar um repertório é selecionar e formular problemas que permitam os educandos refletir sobre o que pensam e que os coloquem frente às varias situações”. (Lopes 1994)

“Quando a prática nos proporcionar a solução direta e eficaz para a solução de um problema, escolar ou pessoal, acabaremos aplicando essa solução rotineiramente, e a tarefa servirá, simplesmente, para exercitar habilidades já adquiridas”. (POZO e ECHEVFERRIA, 1998, p. 17).

Frente ao problema, os passos que devem ser enfatizados com os alunos são o levantamento de hipóteses, testes e análises dos resultados alcançados. Desta forma, garante-se o desenvolvimento da autonomia diante de situações que os alunos terão que lidar dentro e fora da escola.

Segundo Zuffi & Onuchic (2007), a resolução de problemas pode contribuir para que haja alguma mudança na perspectiva da ação docente. Por fim, sua utilização merece atenção por parte de todos os professores.

Quando se propõe aplicar a resolução de problemas no ensino da matemática refere-se a problemas não rotineiros, onde o aluno muitas vezes pergunta “a conta é de mais ou de menos? ”. Problemas do cotidiano não avaliam, por si só, atitudes, procedimentos e a forma como os alunos conduzem seus conhecimentos. (Soares & Bertoni Pinto, 2001).

Para Dante (1998), ensinar a resolver problema é uma tarefa mais difícil do que ensinar conceitos, habilidades e algoritmos matemáticos. O docente deve fazer perguntas para que os alunos possam compreender o problema. Os alunos devem ser encorajados a fazer perguntas ao professor e entre eles mesmos.

“Estudar Matemática é resolver problemas. Portanto, a incumbência dos professores de Matemática, em todos os níveis, é ensinar a arte de resolver problemas. O primeiro passo nesse processo é colocar o problema adequadamente.” Thomas Butts (apud, DANTE 1998)

Cabe ao professor conduzir este processo, oferecendo situações que deem uma variedade de métodos na sala de aula, socializando, comparando e dando ênfase no processo de resolução e não apenas para chegarem a respostas corretas.

Entender um problema não é apenas compreender as palavras, a linguagem e símbolos presentes, mas é indispensável se buscar a solução superando as dificuldades que se apresentam no dia a dia.

Após esse processo alcançamos a fase final de retrospectiva, no qual revemos o caminho percorrido até chegar à solução, o que auxilia também corrigir erros que podem ter sido cometidos, Dante (1998).

De acordo com Soares e Bertoni (2001), o professor é o incentivador, facilitador, mediador das ideias de forma que sejam as informações produtivas, levando os alunos a pensarem e gerarem seus conhecimentos.

Souza e Nunes (2004) confirmam que usar a metodologia de resolução de problemas muda o papel do professor, que passa de um simples comunicador das informações para o de observador, organizador, consultor, mediador, controlador e o principal, o de incentivador da aprendizagem.

Logo, o professor terá que encarar situações inesperadas na sala de aula e em determinadas ocasiões, deverá transformar aquilo que tinha planejado, além disso, terá que estar atento às dificuldades apresentadas pelos alunos. (Rodrigues, 1992, apud SOUZA & NUNES).

Sendo assim, percebe-se a seriedade de que o professor conheça essa metodologia, pois sua proposta é de um trabalho centralizado no aluno, onde ele possa desenvolver sua aprendizagem, construir seu conhecimento, no qual o professor apenas mediará essa construção.

Callejo e Vila (2004, apud, SOUZA & NUNES) afirmam que ao usar essa metodologia de ensino é necessária uma formação contínua e permanente da equipe de professores de matemática da escola e de um trabalho em equipe. Pois o uso de qualquer metodologia que seja diferenciada do ensino comum requer estudo e preparo do corpo docente, pois é necessário ter um vasto conhecimento sobre o conteúdo e saber lidar com as situações inesperadas que podem (e com certeza irão) aparecer.

4 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO METODOLOGIA NO ENEM

O Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM é considerado o evento mais importante no cenário nacional da área de Educação Matemática, pois contempla diversos segmentos dela, possuiu uma ampla programação de caráter pedagógico e científico onde são apresentadas as novas produções de conhecimento na área, são divulgadas as experiências e estudos e são feitos debates de grandes temas e problemas de pesquisa. Além disso conta com a participação de professores da Educação Básica, alunos de mestrado e de licenciatura. Este evento começou sendo anual, passou a ser a cada dois anos e agora a cada 3, até agora foram realizadas 11 edições:

- I - 1987 SÃO PAULO – SP
- II - 1988 MARINGÁ – PR
- III - 1990 NATAL – RN
- IV - 1992 BLUMENAU – SC
- V - 1995 ARACAJU – SE
- VI - 1998 SÃO LEOPOLDO – RS
- VII - 2001 RIO DE JANEIRO – RJ
- VIII - 2004 RECIFE – PE
- IX - 2007 BELO HORIZONTE – MG
- X - 2010 SALVADOR – BA
- XI - 2013 CURITIBA – PR

Neste capítulo apresentaremos os trabalhos encontrados da I à XI edição, referentes ao uso da resolução de problemas como uma metodologia de ensino no segundo ciclo do ensino fundamental. Vale ressaltar que apenas a partir do VI ENEM que os trabalhos sobre o tema “resolução de problemas como metodologia de ensino” começaram a ser publicados. Os artigos selecionados foram organizados da seguinte maneira: título, autor, instituição do autor, palavras chaves; resumo dos autores e descrição da atividade (feita pelo autor deste trabalho).

4.1. VI ENEM

1) TÍTULO: Triângulo mágico: resolução e exploração de um problema matemático.

AUTOR: Valdir Rodrigues.

INSTITUIÇÃO DO AUTOR: Universidade de Guarulhos.

PALAVRAS-CHAVE: Não possui.

RESUMO DO AUTOR: Não possui.

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: Esta atividade foi desenvolvida com alunos da oitava série do ensino fundamental em uma escola estadual da periferia do município de São Paulo. Ela consiste na aplicação do problema “Triângulo Mágico”. Os lados de um triângulo são compostos por nove círculos, e o aluno deve colocar os números de 1 a 9, sem repetições, dentro de cada um dos círculos, de modo que a soma em cada lado seja 20. Após as tentativas dos alunos o professor fez intervenções utilizando a álgebra para solucionar o problema.

4.2. VIII ENEM

1) TÍTULO: Resolução de Problemas como Metodologia para Aprender Matemática.

AUTORES: Francisca Lúcia Quitéria, José Aires de Castro Filho.

INSTITUIÇÃO DOS AUTORES: Universidade Federal do Ceará.

PALAVRAS-CHAVE: Não possui.

RESUMO DOS AUTORES: Não possui.

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: A atividade foi desenvolvida com vinte e sete alunos de uma escola municipal da prefeitura de Fortaleza e consistiu na aplicação de dois testes. Um chamado de pré-teste e o outro de pós-teste. Cada um continha dez problemas de estrutura aditiva, segundo a tipologia de Vergnaud (1996). Estes problemas envolviam quatro tipos de classificação: transformação, combinação,

comparação e igualização. Foi utilizado também um diário de campo onde foi registrado todo o acompanhamento da pesquisa.

Foram realizadas entrevistas com oito destes alunos, uma após o pré-teste com o intuito de avaliar os conhecimentos e as dificuldades dos alunos e a outra depois do pós-teste com o objetivo de constatar se a intervenção do professor obteve resultados significativos, ou seja, se os alunos conseguiram desenvolver seus conhecimentos sobre o conceito abordado.

Durante a intervenção do professor foram utilizadas atividades diferenciadas, como o uso de material dourado, jogos matemáticos e até mesmo uma simulação de feira-livre dentro da sala de aula.

2) TÍTULO: A construção do Conceito de Fração através de Resolução de Problemas: Uma abordagem Sócio Cognitiva.

AUTORES: Estela Kaufman Fainguelernt, Maria Guiomar Teixeira.

INSTITUIÇÃO DOS AUTORES: Secretária Municipal de Educação do Rio de Janeiro.

PALAVRAS-CHAVE: Resolução de problemas, linguagem, conceitos sistemáticos.

RESUMO DOS AUTORES: Não possui.

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: As atividades foram desenvolvidas e escolhidas para a construção do conceito de fração para alunos da 4ª e 5ª séries do Ensino Fundamental. Foram desenvolvidas dezoito atividades, sendo dez destas elaboradas ou selecionadas de livros didáticos usados no Colégio Pedro II – Unidade São Cristóvão.

Uma das atividades foi retirada do conto “O Problema das Pérolas do Rajá” de Malba Tahan (2002), no qual um rajá deixa certo número de pérolas para suas filhas e determinou a divisão por meio de frações. Os alunos então deveriam calcular quantas pérolas cada filha ficou e se era justa a divisão. Em outra atividade os alunos deveriam responder à pergunta “Como, quando e onde você pode encontrar

situações em que haja necessidade de usar fração?”. Eles deveriam pesquisar através de jogos, ações diárias, profissões, jornais, revistas, etc.

Os alunos também fizeram uma pesquisa de opinião para saber qual o time de futebol que tem maior torcida na escola. Para isso os alunos entrevistaram seus pais, amigos de classe, professores e funcionários. Após a pesquisa, montaram tabelas e com a intervenção da professora fizeram a análise dos resultados.

4.3. IX ENEM

1) TÍTULO: A diversidade de Estratégias na Resolução de Problemas no Ciclo II.

AUTOR: Flavia Renata Franco Lopes Coelho

INSTITUIÇÃO DO AUTOR: Escola Sá Pereira no Município de Duque de Caxias

PALAVRAS-CHAVE: Não há.

RESUMO DO AUTOR: Não possui

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: Além de um pequeno apanhado sobre os PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais) e sobre alguns educadores importantes o texto traz um relato de uma professora que trabalha com crianças do ciclo II de duas escolas no Rio de Janeiro. Ela propôs em sala de aula vários problemas envolvendo as operações básicas onde os alunos deveriam usar estratégias de Resolução de Problemas. Em cada problema ela descreve as dificuldades e as formas de resolução de vários alunos, inclusive por imagens digitalizadas dos cadernos dos alunos.

2) TÍTULO: Os significados produzidos por estudantes durante a resolução de problemas em matemática.

AUTOR: Mario Oliveira Thomaz Neto

INSTITUIÇÃO DO AUTOR: Universidade do Estado do Pará

PALAVRAS-CHAVE: Não há.

RESUMO DO AUTOR: Não possui.

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: Neste trabalho é apresentada a interação entre linguagem e significados produzidos por estudantes durante a resolução de problemas em matemática além de tratar da dificuldade de relacionar a língua portuguesa com a linguagem matemática.

Participaram deste estudo 24 estudantes da 8ª série de uma escola pública do ensino fundamental da cidade de Belém - Pará. O objetivo foi investigar os significados produzidos por estudantes em suas tentativas de resolução para situações-problema em matemática. Foram entregues aos alunos três situações problema com um contexto verbal a cada aluno e também foi orientado que eles anotassem individualmente as tentativas de resolução de cada uma.

Na sequência foram realizadas entrevistas com perguntas baseadas nas fases de Polya (1995). Os resultados apresentados pelos alunos foram analisados para cada situação, levando em consideração tanto a parte escrita quanto a oral.

3) TÍTULO: A Resolução de Problemas como metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação de matemática em sala de aula.

AUTORES: Analucia C. P. de Souza, Célia Barros Nunes

INSTITUIÇÃO DOS AUTORES: Universidade Estadual Paulista – campus Rio Claro

PALAVRAS-CHAVE: Não há.

RESUMO DOS AUTORES: Não possui.

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: Este minicurso foi criado por duas alunas participantes do grupo de pesquisa GTERP - Grupo de Trabalho e Estudo sobre Resolução de Problemas, para professores do ensino fundamental e médio.

Inicia-se apresentando diferentes concepções sobre resoluções de problemas na visão de alguns educadores renomados. Depois apresentam a metodologia de trabalho para a sala de aula, o método de ensino-aprendizagem-avaliação através

da Resolução de Problemas e por fim algumas atividades práticas envolvendo problemas aritméticos e ligados à álgebra e à geometria.

A atividade é descrita de uma forma generalizada a partir de um roteiro contendo uma sequência de atividades, sendo elas: formar grupos; estabelecer o papel do professor que passa a ser de mediador e interventor; ir à lousa mostrar os resultados de cada grupo; analisar estes resultados; entrar em um consenso; e por fim formalizar a resposta correta.

4) TÍTULO: A Resolução de Problemas: relato de uma oficina com alunos do ensino fundamental

AUTORES: Giovani Fernandes Broering, Letícia Barcaro Celeste, Irajá Antonio Soares

INSTITUIÇÃO DOS AUTORES: Universidade Estadual de Londrina

PALAVRAS-CHAVE: Não possui.

RESUMO DOS AUTORES: Não possui.

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: Foram organizados grupos de dois e três alunos e após cada atividade realizada, alguns deles eram trocados de grupos, a fim de que houvesse maior interação e troca de informações. Para a realização dos problemas propostos, foi determinado um tempo para que o grupo discutisse a respeito, enquanto os estagiários percorriam os grupos para auxiliá-los nas dúvidas e incentivá-los. Nas discussões para resolução dos problemas, foram utilizados métodos em que o aluno poderia explicar no quadro sua forma de resolução, podendo ter ajuda dos demais, assim como foram utilizadas simbologias para melhores análises de possibilidades. Nesta oficina foi possível perceber o envolvimento dos alunos com os problemas e as diferentes estratégias elaboradas para encontrarem a solução em conjunto com as discussões em grupo e descobertas realizadas.

4.4. X ENEM

1) TÍTULO: Resolução de Problemas: Refletindo sobre a prática do professor de matemática.

AUTOR: Ângela de Jesus Silva

INSTITUIÇÃO DO AUTOR: Universidade Federal de Goiás

PALAVRAS-CHAVE: Resolução de Problemas; Reflexão sobre a Prática; Ensino e Aprendizagem; Educação Matemática.

RESUMO DO AUTOR: O presente trabalho é o resultado de nossa experiência em sala de aula, durante o ano de 2009, com os alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental do Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação (CEPAE) da Universidade Federal de Goiás (UFG). Assim, neste texto relatamos as atividades desenvolvidas durante o Projeto de Extensão “Tendências Metodológicas em Educação Matemática: Elaboração, Produção, Comunicação e divulgação de Atividades em Educação Matemática”, no Grupo de Estudos de Matemática do CEPAE – GEMA-C. Abordaremos aqui uma atividade desenvolvida por meio da metodologia de Resolução de Problemas, numa proposta para o ensino de proporção. O Projeto de Extensão citado pretende que as atividades desenvolvidas com os alunos e as reflexões dos professores sobre elas fiquem disponíveis a toda comunidade de professores, por meio de site, para que assim possa haver um compartilhamento e uma reflexão sobre as atividades e as metodologias utilizadas. Além disso, o desenvolvimento desse projeto possibilitou a todos os envolvidos um crescimento profissional e uma reflexão sobre a prática do professor de matemática, mostrando que o professor é sempre um ser em formação. Palavras-chave: Resolução de Problemas; Reflexão sobre a Prática; Ensino e Aprendizagem; Educação Matemática.

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: A atividade relatada tinha por objetivo fazer com que os alunos construíssem um tangram com papel cartão, identificassem as figuras geométricas nele contidas e também a proporcionalidade entre elas. Durante o

momento de exploração das peças os alunos foram instigados com perguntas até que eles conseguissem construir e entender a relação entre as figuras geométricas. A mesma coisa foi feita visando construir o conceito de proporção, porém a dificuldade foi maior deixando nítida a falta de domínio no conteúdo de frações.

2) TÍTULO: O desenvolvimento do raciocínio combinatório por meio de um jogo e da resolução de problemas.

AUTORES: José Marcos Lopes, Josiane de Carvalho Rezende

INSTITUIÇÃO DOS AUTORES: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

PALAVRAS-CHAVE: Raciocínio combinatório; Jogo; Resolução de problemas.

RESUMO DOS AUTORES: O objetivo deste minicurso é apresentar uma proposta de ensino para o estudo do raciocínio combinatório através da utilização de um jogo e da metodologia de Resolução de Problemas, a qual pode subsidiar a prática docente desse conteúdo matemático. O jogo é original, utiliza um tabuleiro similar ao do Jogo da Velha e os movimentos de suas peças têm algumas semelhanças, em particular, com aqueles realizados com as peças peão e torre do jogo de xadrez. Formulamos várias atividades (problemas) envolvendo esse jogo que para suas soluções, utilizando-se a metodologia de resolução de problemas e uma adequada intervenção do professor, os alunos são estimulados a desenvolverem estratégias de contagem, ferramenta indispensável no estudo inicial de Análise Combinatória.

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: O jogo utilizado para a atividade é similar a um jogo da velha e os movimentos de suas peças têm algumas semelhanças com aqueles realizados com as peças peão e torre do jogo de xadrez. O objetivo é eliminar a peça ou chegar ao ponto de partida do adversário.

O artigo ainda traz um capítulo sobre os conceitos básicos de contagem além de uma proposta para aumentar os benefícios no processo de aquisição de conhecimento matemático por parte dos alunos, pois o ato de jogar exige

habilidades de tentar, analisar, verificar e compor o raciocínio lógico que é uma das metas prioritárias do ensino de matemática. A associação do jogo com a resolução de problema torna as aulas mais atraentes e participativas, fazendo com que os alunos sejam mais ativos na construção do próprio conhecimento.

3) TÍTULO: A Resolução de Problemas como orientação para o ensino da Matemática.

AUTORES: Rosinéte Gaertner, Elaine Maria Poffo.

INSTITUIÇÃO DOS AUTORES: Universidade Regional de Blumenau

PALAVRAS-CHAVE: Resolução de problemas; Ensino; Aprendizagem; Matemática.

RESUMO DOS AUTORES: O objetivo do trabalho é apresentar os resultados parciais de uma pesquisa (de mestrado) em desenvolvimento, de abordagem qualitativa, que busca analisar a aprendizagem matemática de alunos do 6º ano do ensino fundamental de uma escola pública, ao estudar conceitos matemáticos através da resolução de problemas. Os resultados apontam que a resolução de problemas contextualizados mostra-se relevante, pois além de contribuir para a prática pedagógica do professor, torna a aula rica e plena de sentido para o aluno. As situações-problema geram novos conceitos e novos conteúdos matemáticos, fazendo com que o aluno seja capaz de utilizar a matemática já conhecida ou aprenda matemática para resolvê-las.

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: A proposta se iniciou com esta pergunta feita aos alunos: “Em nosso município (Ascurra) ocorre a tradicional festa Per Tutti. Qual o valor arrecadado com os ingressos desta festa no ano de 2009?”. Para responder, os alunos fizeram pesquisas utilizando os computadores da escola e com os resultados obtidos o professor confeccionou um texto falando sobre o município e a festa. Com os dados numéricos deste texto, foram elaboradas situações problemas pelos alunos e também pelo professor, para posterior resolução em grupo.

4) TÍTULO: A Resolução de Problemas ainda é um problema?

AUTORES: Marta Burda Schastai, Sandra Mara Dias Pedroso.

INSTITUIÇÃO DOS AUTORES: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Universidade Estadual de Ponta Grossa.

PALAVRAS-CHAVE: Problematização; Resolução de Problemas; Metodologia.

RESUMO DOS AUTORES: O presente artigo é resultado final de um estudo sobre “Resolução de Problemas numa Perspectiva Metodológica”, realizado durante o Programa de Desenvolvimento Educacional do Estado do Paraná – PDE 2008/2009. Neste trabalho consta a discussão da Metodologia da resolução de Problemas e a Resolução de Problemas numa Perspectiva Metodológica. Apresenta a descrição da implementação do Projeto de Intervenção realizado com alunos da quinta série do segundo segmento do Ensino Fundamental no Colégio Estadual Professora Linda Salamuni Bacila, Ponta Grossa – PR, utilizando o material pedagógico elaborado no segundo semestre de 2008 com o título Cortina de Retalhos. O objetivo principal deste trabalho foi efetivar a Resolução de Problemas numa Perspectiva Metodológica buscando desenvolver o pensamento criativo e flexível de modo a despertar no aluno o interesse na busca de novos instrumentos de pensamento para solucionar os problemas que lhe são propostos. No contexto de uma atividade prática, a confecção de uma cortina de retalhos para a janela da sala de aula, e utilizando-se da problematização efetivou-se as ações do projeto com resultados significativos para o ensino de matemática.

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: Primeiramente foi proposto que os alunos encontrassem as dimensões de uma janela (já escolhida previamente) utilizando apenas medidas arbitrárias como passo, pé, polegada, palmo e etc. Em seguida fizeram um apanhado histórico do surgimento das unidades de medidas de comprimento e então efetuaram as conversões necessárias e determinaram as dimensões da cortina. Depois a questão era resolver quantos quadrados de 20 cm de lado eram necessários para confeccionar a cortina; nesta etapa puderam ser observadas as inúmeras estratégias criadas pelos alunos. Para finalização da atividade, criaram uma estratégia para decidir como distribuir os quadrados de forma que a cortina ficasse bonita, visto que os quadrados eram de cores diferentes.

5) TÍTULO: Aprender a ler problemas em matemática.

AUTORES: Maria Ignez de Souza Vieira Diniz, Cristiane Akemi Ishihara, Cristiane Henriques Rodrigues Chica.

INSTITUIÇÃO DOS AUTORES: Mathema – Formação e Pesquisa.

PALAVRAS-CHAVE: Leitura; Problemas; Resolução de Problemas.

RESUMO DOS AUTORES: Ler e escrever nas diferentes disciplinas constitui uma das chaves mais essenciais para a formação da autonomia a partir da escola. Em Matemática, especialmente no Ensino Fundamental II e no Ensino Médio é constante a constatação da dificuldade dos alunos na leitura de textos de problemas. Esse curso tem como objetivo analisar essa questão e apresentar aos professores especialistas algumas formas de ensino que permitem o desenvolvimento da habilidade de leitura pelos alunos, enquanto aprendem os conteúdos usuais de cada série. As práticas e exemplos que serão apresentados têm origem na pesquisa sobre esse assunto que temos desenvolvido junto a alunos e professores desde 2001 em escolas públicas e particulares de diversas localidades do país. Nesse curso será apresentada a fundamentação para as propostas de atividades e planejamento de ações para o desenvolvimento da leitura, cuja origem foram as primeiras publicações do NCTM sobre esse tema em 1980 e, mais recentemente, tem se desenvolvido por diversos pesquisadores brasileiros entre eles Danyluk (1991), Santos (2005) e Smole e Diniz (2001).

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: Por meio de um minicurso, foram apresentados aos professores estratégias e intervenções nas ações com alunos visando melhorias na compreensão na leitura e resolução de problemas. Ao propor um problema escrito, é interessante questionar oralmente a classe, para que haja melhor interpretação. O professor pode, também, apresentar no quadro o problema sem algumas palavras e pedir para que os alunos descubram as que estão faltando, uma vez que eles terão o texto completo. Assim que as palavras forem sendo descobertas, os alunos serão convidados a completar os espaços no quadro. Após toda a formação do texto, a

classe já deverá ter feito sua interpretação, facilitando, assim, a resolução dos problemas. Textos apresentados com excesso ou falta de dados, ausência da pergunta ou frases também são estratégias utilizadas. Destaca-se também a necessidade de ir além de aulas tradicionais, evitando dar dicas aos alunos, incentivando-os a descreverem os processos utilizados para resolução dos problemas além de ser atencioso aos questionamentos, para que se crie um ambiente agradável em sala a fim de que todos os interesses sejam explorados.

6) TÍTULO: Resolvendo problemas e descobrindo a matemática

AUTORES: Débora Santos de Andrade Dutra, Marger da Conceição Ventura Viana.

INSTITUIÇÃO: Universidade Federal de Ouro Preto

PALAVRAS-CHAVE: Resolução de Problemas; Aprendizagem; Observação.

RESUMO DOS AUTORES: O presente artigo resulta de uma das pesquisas realizadas para a elaboração de uma dissertação para o Mestrado Profissional em Educação Matemática em curso, na UFOP. Relata uma atividade realizada em caráter experimental, em uma escola municipal, da cidade de Vila Velha-ES, com duas alunas da 8ª série, no ano de 2009. Foram feitas observações enquanto as estudantes efetuavam a resolução de alguns problemas propostos, em atividade de reforço escolar. A atividade descrita foi feita com o objetivo de observar como seria o comportamento de alunos resolvendo problemas, com o intuito de promover a sua aprendizagem. Um motivo de tal experimentação foi que, vários autores recomendam a resolução de problemas como estratégia de aprendizagem, o que também consta dos Parâmetros Curriculares Nacionais. A experiência foi considerada bem-sucedida, indicando que o estudo merece ser aprofundado.

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: A atividade foi realizada com apenas duas alunas de uma turma de reforço da 8ª série. Foram propostos quatro exercícios, retirados de Adriani (2006), com o tema “sistemas lineares”.

1º exercício: “(SARESP-SP) Tenho 100 moedas que dão um total de R\$60,00. Uma certa quantidade são moedas de R\$1,00 e as restantes são moedas de R\$0,50. A quantidade de R\$1,00 é?”

2º exercício: “(SARESP-SP) Entre bananas e melancias, comprei 5 quilogramas de frutas e gastei R\$7,00. Quantos quilogramas comprei de cada fruta sabendo que a melancia custa R\$1,50 o quilo e a banana R\$1,00 o quilo. ”

3º exercício: “Paguei R\$75,00 por um par de chuteiras e uma bola. Se eu tivesse pago R\$8,00 a menos pelo par de chuteiras e R\$7,00 a mais pela bola, seus preços teriam sido iguais. Quanto paguei pelo par de chuteira? “.

4º exercício: “(F. C. Chagas – SP) Coloquei na balança 6 pacotes de maisena e 5 pacotes de aveia. Depois, coloquei um só pacote de maisena e um só pacote de aveia. A balança marcou 650 gramas. Agora, se eu colocar só um pacote de maisena, quantos gramas a balança vai marcar? “

As alunas resolveram os problemas juntas e na lousa, o professor apenas as instigava com perguntas baseadas na metodologia de Polya (1978).

4.5. XI ENEM

1) TÍTULO: Resolução de problemas através de atividades que estimulem o raciocínio lógico.

AUTORES: Camila Pissato, Ivanete Fátima Blauth e Deise Nívia Reisdoefer.

INSTITUIÇÃO DOS AUTORES: Instituto Federal Catarinense.

PALAVRAS-CHAVE: Experiência; Resolução de Problemas; Raciocínio Lógico; Aprendizagem.

RESUMO DOS AUTORES: Este trabalho visa relatar uma experiência vivenciada na Escola Básica Municipal do Bairro Nações, Concórdia – SC, onde se fez uso da metodologia de Resolução de Problemas como uma ferramenta para despertar interesse dos alunos nas aulas de Matemática. Com dois encontros planejados e orientados, a atividade de ensino e aprendizagem proporcionou grande interesse por fugir dos padrões tradicionais. A sala de aula e a busca de aprendizado estimularam o raciocínio lógico e diferentes estratégias para resolver os problemas, sendo importantes para inserir os alunos nas atividades. Com liberdade, autonomia e

criatividade criaram-se maneiras de resolução, demonstrando que aulas diversificadas, motivam a participação e facilitam o processo de aprendizagem.

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: Este trabalho relata a experiência de uma oficina realizada com alunos do 6º ano em uma escola municipal de Santa Catarina. O objetivo principal foi estudar e aplicar a metodologia de Resoluções de Problemas usando artifícios diferenciados que explorem tanto o conteúdo matemático como também estimulem o raciocínio lógico dos alunos mostrando-lhes uma nova forma de estudar.

A oficina foi separada em duas partes. Na primeira, os alunos foram divididos em grupos onde cada um recebeu uma folha com a atividade e alguns palitos de fósforo. A atividade continha problemas que exigiam o raciocínio lógico e concentração da parte dos alunos. Além disso, foram entregues também figuras confeccionadas com papel cartão onde os alunos deveriam colocar os palitos de fósforo contornando-as. Observações eram feitas como, por exemplo, “Quantos quadrados há nessa figura?”. (Mova três palitos para obter três quadrados”) possibilitando aos alunos a criação de estratégias para concluir a atividade e, além disso, a retomada de conceitos da Geometria Euclidiana.

Já na segunda parte da oficina a turma necessitava de um conhecimento de alguns artifícios matemáticos e cálculo para a realização da atividade. A turma foi então dividida em dois grupos e a brincadeira da vez foi o “Passa ou Repassa” onde os alunos deviam resolver problemas matemáticos do cotidiano e também aqueles usados nas aulas de Matemática.

2) **TÍTULO:** A Utilização de Resolução de Problemas como Estratégia de Ensino e Aprendizagem na Matemática.

AUTORES: Flávia Pollyany Teodoro, Caroline Hellen Martendal dos Santos e Samuel Pedroso.

INSTITUIÇÃO DOS AUTORES: Universidade Estadual do Paraná – Campus Mourão

PALAVRAS-CHAVE: Educação Matemática; Resolução de Problemas; Metodologia de Ensino.

RESUMO DOS AUTORES: O presente trabalho refere-se ao relato da aplicação de uma atividade de Resolução de Problemas desenvolvido em uma turma de sexto ano do Ensino Fundamental, no município de Campo Mourão, no qual se buscou analisar a aprendizagem dos alunos por meio de uma situação problema, que por se tratar de uma atividade nova em diversos momentos observamos certa insegurança por parte dos alunos nas estratégias e resultados obtidos. Todavia a atividade proposta se mostrou pertinente de ser trabalhada como estratégia capaz de mudar a realidade Educacional Matemática, tornando as aulas mais dinâmicas e o aluno sujeito de sua própria aprendizagem.

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: A atividade foi realizada com quinze alunos divididos em quatro grupos. Cada grupo recebeu uma folha com a questão impressa e um gravador digital para que todas as falas fossem registradas e assim, facilitar a análise posterior.

A questão fornecia quais materiais, e suas quantidades, eram necessários para montar uma estante completa e também quanto de cada material havia estocado. Os alunos deveriam calcular quantas estantes completas poderiam ser montadas com o material disponível no estoque. Após certo tempo, um representante de cada grupo se dirigiu à lousa para escrever e explicar a estratégia utilizada pelo grupo para resolver o problema.

3) **TÍTULO:** Atividades de Resolução de Problemas dos Cadernos do Programa Gestar da Bahia: Um recurso para um ensino mais significativo da Matemática.

AUTOR: Maria Izabel Araújo.

INSTITUIÇÃO: Universidade do Estado da Bahia.

PALAVRAS-CHAVE: Caderno Gestar; Resolução de Problemas; Contextos sociais.

RESUMO DO AUTOR: Esse trabalho aborda a utilização de atividades de resolução de problemas extraídas dos Cadernos do Programa Gestar da Bahia. Essas atividades são constituídas de contextos sociais e culturais onde os conceitos matemáticos emergem de situações da realidade do aluno presentes nesses contextos. O objetivo dessas atividades é possibilitar ao aluno uma experimentação com a matemática, explorar o seu aspecto utilitário visando uma melhor compreensão dos significados dos conceitos dessa disciplina. Para esse trabalho foram escolhidas 4 atividades cujos temas são: Matemática na Alimentação e nos Impostos, Matemática nos Esportes e nos Seguros, Construção do conhecimento matemático em ação, Matemática nas migrações e em fenômenos cotidianos. Estas serão trabalhadas com a mediação dialógica da autora com o público numa simulação de uma aula com resolução de problemas na perspectiva da Educação Matemática. Ensinar via resolução de problemas é o principal entendimento que se espera dos docentes, futuros educadores, público alvo deste trabalho.

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: Este trabalho é uma proposta de minicurso para professores da rede pública do estado da Bahia, que tem como objetivo fazer com que estes professores vivenciem algumas atividades extraídas do caderno GESTAR (Programa de Gestão de Aprendizagem). Neste minicurso são desenvolvidas quatro atividades, uma para cada ano do ensino fundamental II (do 6º ao 9º ano).

Os cadernos são compostos por atividades de resolução de problemas que visam aplicar conceitos matemáticos em situações da vida real e que são divididos em seis temas: Matemática na Alimentação e nos Impostos; A Matemática nos Esportes e nos Seguros; Matemática nas Formas Geométricas e na Ecologia; Construção do Conhecimento Matemático em Ação; Diversidade Cultural e Meio Ambiente: De estratégias de Contagem às Propriedades Geométricas; Matemática nas Migrações e em Fenômenos Cotidianos. Cada tema é dividido em itens que compõem as unidades, e cada unidade é composta por aulas que vão tratar dos assuntos abordados. O contexto das aulas deve ser retirado de reportagens de jornais e revistas e os problemas apresentados devem levar os alunos a interpretar e raciocinar e não apenas fazer contas mecanicamente.

4) TÍTULO: Jogos e Resolução de Problemas: Construindo Conceito.

AUTOR: Edyenis Rodrigues Frango de Souza

INSTITUIÇÃO DO AUTOR: Instituto do Noroeste Fluminense de Educação Superior da Universidade Federal Fluminense.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Matemática; Formação de Professores; Jogos; Resolução de Problemas.

RESUMO DO AUTOR: Este relato apresenta as ações desenvolvidas durante a implementação do subprojeto de Ensino de Matemática do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID. Essas ações foram fundamentadas em pressupostos teóricos a respeito de resolução de problemas e utilização de jogos. As experiências obtidas no período de estágio do PIBID também são descritas, assim como, o importante papel na formação inicial. Durante esse período, trabalhou-se em turmas de sétimo ano com aplicações de roteiro de ação baseados em estudos da literatura científica referente às metodologias de ensino. Os resultados obtidos indicam que os alunos, através da metodologia utilizada, puderam construir conhecimentos matemáticos e associá-las, posteriormente, a definições pré-existentes.

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: Os roteiros aplicados são estruturados em quatro partes, sendo elas: “Trocando ideias”, “Aplicando”, “Testando seus conhecimentos” e “Quiz”. São eles:

Abaixo de zero: aborda o conteúdo de números inteiros. Para a atividade principal os alunos foram divididos em grupos de quatro componentes para cada tabuleiro. O objetivo era chegar na casa +10 e, para isso, haviam dois dados, um com números negativos e outro com números positivos. Se a soma dos valores dos dados for positiva o aluno deve avançar em direção a casa +10, e recuar, se negativo.

Me dá um pedacinho: cada aluno recebeu discos de EVA que imitavam pizzas onde, durante a intervenção do professor eles foram construindo os conceitos de frações e frações equivalente. Para a fixação do conteúdo foi utilizado o jogo “Dominó Fracionário”, este possuiu as mesmas regras do dominó convencional, porém suas

peças são constituídas de um lado com uma figura geométrica com partes pintadas e do outro por um número em fração.

Passeando na feira: Utilizando uma balança de dois pratos, pesos representando frutas e a contextualização de um passeio na feira o professor constrói os conceitos de equações de primeiro grau.

Hexágono de Sistemas: Nesse roteiro, o tema gerador era sistemas de equações do primeiro grau. O jogo consiste em hexágonos com um número inscrito no centro e cartas com sistemas. O aluno deveria resolver o sistema e completar o hexágono correspondente à resposta obtida.

Gincana Matemática: Este roteiro abrange todos os conteúdos abordados nos outros roteiros e é constituído em duas partes: a primeira com um jogo de perguntas e respostas e a segunda com um circuito de provas usando Torre de Hanói, Quadrado Mágico e Tangram.

5) TÍTULO: Resolução de Problemas como Metodologia para o Ensino-Aprendizagem de Equivalência de Frações

AUTORES: Vanessa Günzel, Damares Kessler, Jaqueline Rodrigues da Rosa, Leonara Carlei Ferreira dos Santos Jantsch, Prof. Dra. Cleria Bitencorte Meller.

INSTITUIÇÃO DOS AUTORES: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha- Campus Santa Rosa.

PALAVRAS-CHAVE: Resolução de Problemas; Equivalência de frações; Prática pedagógica.

RESUMO DOS AUTORES: Este trabalho relata a experiência vivenciada na realização de uma prática pedagógica, com a finalidade de verificar se, por meio da metodologia de Resolução de Problemas os alunos conseguem significar ou ressignificar conceitos relacionados à equivalência de frações. Objetivou-se também, compreender as estratégias utilizadas no processo de construção desse conceito matemático e avaliar os resultados da intervenção e utilização de material concreto durante a resolução de problemas. A prática pedagógica desenvolveu-se com

alunos do 6º ano do Ensino Fundamental de uma Escola Estadual do município de Santa Rosa/RS. As ações realizadas levaram a perceber que a Resolução de Problemas enquanto metodologia é muito eficaz, quando bem planejada pelo professor. Utilizando essa estratégia e com o importante auxílio de materiais concretos, os alunos conseguiram chegar ao conceito de equivalência de frações. Assim, concluiu-se que a metodologia de Resolução de Problemas é uma estratégia que contribui para melhoria do ensino da matemática.

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: A atividade foi aplicada com apenas seis alunos do sexto ano do Ensino Fundamental. No primeiro momento, os alunos foram divididos em trios e lhe foram entregues três problemas envolvendo equivalência de frações. Eles foram orientados a interpretar e buscar estratégias de resolução sozinhos. É importante ressaltar que foram disponibilizados materiais concretos como discos de papel cartão em formato de círculos representando pizzas, e bolos com formato retangulares, de uso facultativo.

As universitárias perceberam que os alunos não possuíam domínio do conteúdo, uma vez que a grande maioria escreveu as frações invertendo a ordem do denominador e o numerador.

No segundo momento os alunos discutiram sobre os resultados e quais estratégias usaram para chegar.

Já no terceiro e último momento, foi realizada uma discussão entre os alunos e as universitárias, onde os trios dividiram os resultados e estratégias. Elas fizeram perguntas instigando os alunos até que os grupos chegassem a acordo e oficializassem os conceitos matemáticos sobre equivalência de frações.

Após isso, foi pedido que cada aluno descrevesse o conceito matemático relacionado à equivalência de frações que ele adquiriu com esta atividade. Vale ressaltar que os alunos que fizeram uso dos materiais concretos tiveram maior facilidade e maior desempenho. Durante a discussão, eles conseguiram demonstrar aos estudantes que não utilizaram o material o motivo de suas respostas estarem corretas.

6) TÍTULO: Resolução de Problemas: Um método alternativo para o ensino de Matemática na Educação Básica

AUTORES: Bruno Moreno Francisco, Daniela Miray Igarashi, Lucimara dos Santos, Tamires Vieira Calado, Willian Beline

INSTITUIÇÃO DOS AUTORES: Universidade Estadual do Paraná, campus Campo Mourão.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino Fundamental; PISA; Resolução de Problemas.

RESUMO DOS AUTORES: Prevalecendo-se do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – Pibid, o presente relato aponta os resultados de um trabalho via Resolução de Problemas no ensino de Matemática no sexto ano do Ensino Fundamental. Para essa experiência fez-se uso do problema Prova de Ciências, retirado dos itens liberados de Matemática do PISA1. A propósito da Resolução de Problemas, a tarefa, cujo caráter é investigativo, exigiu dos alunos o trabalho em grupo, assim como a discussão, leitura e interpretação, além do conhecimento de conteúdos matemáticos básicos nela envolvida. Para excelência do método, utilizamos da observação, de narrativas escritas e da produção escrita dos alunos como recursos de coleta e análise dos resultados. Embora afrontassem dificuldades, pudemos observar que a alternativa de ensino, despertou curiosidade e interesse nos alunos, tornando-a assim, uma ferramenta útil, sobretudo desafiadora para a aprendizagem.

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: Primeiramente os alunos foram divididos aleatoriamente em seis grupos e logo após lhes foram entregues o problema impresso que possuía o conteúdo de média aritmética. A maioria dos alunos tiveram dificuldades para entender e, conseqüentemente, na resolução do problema. Eles acabaram utilizando todos os dados do enunciado mesmo que sem necessidade, fazendo operações sem sentido. Após discussões com os universitários, que explicaram como se calcula a média aritmética através de exemplos, os alunos começaram a compreender e pensar em estratégias para resolução do problema.

7) TÍTULO: Resolução de Problemas em uma turma de 8º ano: O Problema da Proporção

AUTORES: Elaine Cristina Sturion, Karina Dezilio, Ronalti Walaci Santiago Martin, Suzana Domingues da Silva, Willian Beline

INSTITUIÇÃO: Universidade Estadual do Paraná/Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão

PALAVRAS-CHAVE: Resolução de Problemas; Docência; Educação Matemática. Proporção; Ensino Fundamental.

RESUMO DOS AUTORES: O presente trabalho refere-se ao relato da aplicação de uma atividade de Resolução de Problemas em uma turma do oitavo ano da rede pública de ensino do município de Campo Mourão - PR. A Resolução de Problemas como estratégia de ensino e aprendizagem de matemática é uma metodologia pouco explorada em sala de aula e que alcança resultados muito interessantes com relação à autonomia do pensamento dos alunos para solucionar problemas. Para a realização da atividade utilizamos um problema do banco de questões do PISA - Programa Internacional de Avaliação de Estudantes intitulado "Concentração de Medicamentos". Utilizamos para a coleta de dados a produção escrita dos alunos e as observações feitas em sala durante a realização da atividade. Observamos que os alunos tinham dificuldades quanto à interpretação do problema e a aplicação de estratégias em Matemática, embora tenham lembrado dos métodos a serem utilizados não lembravam como aplicá-los, sendo necessárias algumas intervenções de nossa parte na atividade.

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: Primeiramente, 20 alunos foram divididos em cinco grupos com quatro alunos em cada um, classificados com as cinco primeiras letras do alfabeto, e receberam o problema impresso. Este problema era constituído por três questões, porém devido a falta de domínio dos alunos apenas um foi resolvido. O tempo para a resolução do problema foi de duas aulas de 50 min. O exercício fala sobre um tipo de medicamento que é decomposto progressivamente após aplicado

no corpo de um paciente, de modo que após 1h da aplicação apenas 60% do medicamento continua ativo. Os alunos deveriam preencher em uma tabela a quantidade de medicamento que permaneceria a cada 1h após a aplicação.

Para finalizar a atividade os universitários resolveram a questão junto com os alunos, e alguns deles até foram à lousa mostrar como tinham solucionado o problema, sanaram as dúvidas e sistematizaram o conteúdo de proporcionalidade.

8) TÍTULO: Uma análise da Metodologia de Resolução de Problemas em sala de aula

AUTORES: Cristiane Nogueira Aires, Rita de Cássia Pavani Lamas.

INSTITUIÇÃO DOS AUTORES: Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho”.

PALAVRAS-CHAVE: Resolução de Problemas; Sala de Aula; Matemática.

RESUMO DOS AUTORES: As avaliações externas apontam uma grande defasagem no ensino de Matemática. Constata-se uma grande dificuldade dos alunos na resolução de problemas. A questão de como ensinar a resolver problemas e de ensinar através da resolução de problemas é tratada neste trabalho. Para isso, foi feita uma comparação entre os pressupostos teóricos da metodologia de Resolução de Problemas e a sua aplicação em sala de aula, análise de livros didáticos e análise da aprendizagem dos alunos ao ser aplicada a metodologia, junto ao sexto ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Paul Percy Harris de São José do Rio Preto-SP. Foi possível concluir que nas escolas e nos livros a resolução de problemas tem tratamento tradicional. A aplicação da metodologia estimulou os alunos da escola parceira ao novo conceito, o qual se refere à soma dos ângulos internos de um polígono, e conseqüentemente motivou o estudo dos mosaicos.

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: Esta atividade consiste em resolver um problema utilizando a metodologia das etapas de Polya (2006) onde o diálogo professor-aluno é fundamental para o desenvolvimento da mesma. Após a leitura do problema e alguns questionamentos do professor os alunos o compreenderam sozinho e depois formaram grupos de até três alunos para explorarem outras formas de resolução. Vale ressaltar que foram disponibilizados kits com polígonos regulares feitos de

material emborrachado (EVA). Depois de algum tempo o professor para verificar as soluções continuou dialogando com eles ainda se valendo das etapas de Polya até conseguir chegar na definição de mosaicos.

9) TÍTULO: Resolução de Problemas e Valores Morais: Um olhar sobre a Educação Matemática escolar na perspectiva de uma formação cidadã

AUTORES: Leonardo Donizette de Deus Menezes, Ana Carolina Vieira, Alessandra Lucila de Sousa Nascimento

INSTITUIÇÃO DOS AUTORES: Universidade Federal de Uberlândia/ Escola de Educação Básica da Universidade Federal de Uberlândia

PALAVRAS-CHAVE: Resolução de Problemas; Educação Matemática; Moral e Ética; Cidadania; Ensino Fundamental.

RESUMO DOS AUTORES: Neste texto, descrevemos os resultados de um trabalho que permitiu identificar e analisar as características de cidadania apresentadas por 28 alunos de uma turma do 7º ano, do Ensino Fundamental, no ano de 2012, quando precisaram, numa situação social, mobilizar conhecimentos matemáticos e valores morais para tomar uma decisão. A Resolução de Problemas como metodologia possibilitou aos estudantes desenvolverem estratégias para interpretar situações do cotidiano, a partir de uma propriedade de sequência de números naturais. Por meio dos registros dos estudantes, identificamos três situações que permitiram categorizarmos seis características de cidadãos e estabelecermos a relação existente entre a aprendizagem dos conteúdos e a concepção que se faz do conhecimento matemático escolar na vida. Os resultados apontam para a importância de desenvolver um ensino de Matemática na perspectiva Crítica, por possibilitar que conteúdos e metodologias contribuam para o desenvolvimento da cidadania, bem como para o fortalecimento da democracia.

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: O exercício utilizado foi retirado do livro texto “Quantos números inteiros há entre -30 e 21?” (Ribeiro, 2009, p.115) e selecionado

pensando na formação moral do aluno e no desenvolvimento da cidadania. Vale ressaltar que antes do exercício proposto os alunos foram situados no assunto com outras problematizações parecidas. Primeiramente, os alunos deveriam utilizar seus conhecimentos prévios de resolução de problemas para resolver a situação social e matemática descrita no problema. Após a resolução cada aluno anotou sua resposta de forma anônima em uma folha e entregou ao professor. Estas respostas foram categorizadas em três situações:

1ª) O aluno consegue usar o conhecimento matemático oriundo do trabalho com a Resolução de Problemas e estabelece a relação deste com a situação social colocada em questão;

2ª) O aluno consegue usar o conhecimento matemático oriundo do trabalho com a Resolução de Problemas, mas não o relaciona com a situação social;

3ª) O aluno não consegue usar o conhecimento matemático oriundo do trabalho com a Resolução de Problemas e também não o relaciona com a situação.

Depois estas situações foram subdivididas em características de cidadãos (definidas por Pagés e Santisteban): Cidadão Individualmente Responsável, Cidadão Participativo, Cidadão Orientado para a Justiça. Após essa subdivisão houve a necessidade de classificar em mais três características: cidadão vulnerável, cidadão imprudente e cidadão indiferente.

Cada subdivisão foi definida e nela exposta exemplos de alunos.

10) TÍTULO: Obstáculos apresentados por alunos do 6º ano do Ensino Fundamental na Resolução de Problemas do Campo Multiplicativo

AUTORES: Daniela Fernandes Cruciol, Profa. Ms. Erondina Barbosa da Silva

INSTITUIÇÃO DOS AUTORES: Universidade Católica de Brasília

PALAVRAS-CHAVE: Campo Conceitual Multiplicativo; Estratégias; Obstáculos

RESUMO DOS AUTORES: O presente artigo apresenta parte dos resultados de um trabalho de conclusão de curso de graduação, que teve como objetivo avaliar o nível de aprendizagem dos alunos do 6º ano do ensino fundamental, em relação à resolução de problemas do campo conceitual multiplicativo. Os dados da pesquisa

foram coletados por meio da análise das estratégias evidenciadas na produção matemática de 12 alunos do 6º ano do ensino fundamental ao resolver 16 problemas que envolviam os diferentes significados das operações de multiplicação e divisão. A pesquisa foi realizada em uma escola pública localizada em região administrativa do Distrito Federal. As análises mostram que esses alunos estão concluindo o 6º ano com muitas dificuldades em interpretar um problema, executar uma estratégia que leve à resolução e também de validar ou de avaliar a estratégia e a solução obtida.

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: Foram aplicados 16 problemas com 12 alunos, separados em dois grupos de 6, sendo que cada grupo os resolveu em dias diferentes. Os problemas foram escolhidos e desenvolvidos norteados por quatro ideias diferentes. Segue abaixo a descrição de quatro exercícios, um de cada ideia.

1. O primeiro problema tem a ideia de “Multiplicação Comparativa” e conta a seguinte história: Se João possui 124 figurinhas e Pedro tem o quádruplo da quantidade de João, então quantas figurinhas Pedro têm? A grande maioria resolveu corretamente essa atividade.
2. O segundo tem a ideia de “Proporcionalidade” e conta a seguinte história: Péricles precisa comprar 240 lápis de cor, porém eles são vendidos em caixas com 12 unidades. Se cada caixa custa 5 reais, então quanto Péricles vai gastar? Nenhum aluno conseguiu resolver com êxito, sendo que 10 alunos erraram totalmente a questão e 2 aplicaram a estratégia correta, porém erraram os cálculos.
3. O terceiro tem a ideia de “Configuração Retangular” e conta a seguinte história: Em um ônibus com 48 alunos sentados, se em cada fileira tem 4 poltronas, então quantas fileiras existem? Metade dos alunos acertaram, 2 escolheram uma forma correta de resolver, porém erraram os cálculos e apenas 2 erraram totalmente.
4. E o último traz a ideia de “Combinatória”, e conta a seguinte história: Camila tem que trabalhar de saia e blusa de manga comprida. Durante 20 dias, ela não repetiu nenhuma das peças. Se ela tem 4 saias, quantas blusas ela têm? Este problema foi resolvido por apenas um aluno. Os alunos afirmaram que não haviam visto o conteúdo anteriormente.

11) TÍTULO: Utilização de diferentes estratégias para a Resolução de Problemas

AUTORES: Virginia Furlanetto, Ana Paula Krein Müller, Neiva Althaus, Geovana Luiza Kliemann, Vanessa Paula Reginatto e Rosilene Inês Köni.

INSTITUIÇÃO DOS AUTORES: Centro Universitário UNIVATES (Unidade Integrada Vale do Taquari de Ensino Superior).

PALAVRAS-CHAVE: Resolução de problemas; Matemática; Estratégias.

RESUMO DOS AUTORES: O trabalho emergiu da preocupação com a melhoria da qualidade dos processos de ensino e aprendizagem de Matemática de alunos das séries finais do Ensino Fundamental, principalmente no que tange à abordagem da disciplina através da resolução de problemas. Em uma prática pedagógica realizada com alunos de 7ª e 8ª séries do Ensino Fundamental, estimulamos a utilização de diferentes estratégias de resolução de problemas, para verificar se esta metodologia tem o potencial de auxiliar os alunos neste processo. Foram utilizados problemas dos bancos de dados de sistemas avaliativos, Olimpíadas Matemáticas, livros didáticos, entre outros. Percebemos que os alunos ampliaram o repertório de estratégias utilizadas na resolução de problemas e, mais do que isso, conseguiram fazer isso de forma eficaz, obtendo êxito.

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: A prática pedagógica foi desenvolvida com alunos do 7ª e 8ª série do Ensino Fundamental de uma escola municipal do Rio Grande do Sul, em 9 encontros. Nestes encontros foram discutidos problemas de livros didáticos, Olimpíadas de Matemática, sites relacionados à disciplina e ainda dos bancos de dados da Prova Brasil e do SAEB (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica). Vale ressaltar que nenhum conteúdo foi explicado ou introduzido, com a finalidade de estimular que os alunos buscassem por estratégias alternativas de resolução. Os alunos foram divididos em grupos diferentes em todos os encontros para melhor entrosamento e compartilhamento das ideias.

No primeiro encontro, os alunos jogaram o “Jogo da Velha Humano”, que funcionava do mesmo modo que no papel porém usando os colegas para representar os “X” e

os “O”. Após um tempo, os grupos discutiram e traçaram estratégias de como vencer o jogo. Além disso, foi dada uma breve apresentação de quem foi Polya (1995) e seus passos de Resolução de Problemas.

Na maioria dos encontros foi adotada a metodologia de leitura individual ou em grupo. Os grupos interpretavam, elaboravam o plano de resolução e depois compartilhavam seus resultados e estratégias com os amigos.

A descrição de duas atividades realizadas durante os encontros é apresentada a seguir:.

1. A primeira é um problema de porcentagem que conta a história de dois amigos que fizeram uma aposta de quem comia mais pedaços de pizza. Um dividiu a pizza em 8 pedaços e comeu 6 e o outro dividiu em 12 pedaços e comeu 9, e a pergunta do problema é “Quem comeu mais?” Todos os alunos utilizaram o desenho como estratégia de resolução.
2. A segunda traz a informação de que quando um carro é rebocado, o dono precisa pagar uma taxa fixa e uma taxa por hora para retirá-lo. Então, se uma pessoa pagou “X” para retirar seu carro, quantas horas ele ficou estacionado no pátio? A maioria dos alunos usou a estratégia de “trabalhar no sentido inverso”, ou seja, subtraindo a taxa fixa do valor pago e dividindo o que sobrou pela taxa por hora. Muitos utilizaram “tentativa e erro” e ninguém utilizou o cálculo algébrico (que era o esperado).

A evolução dos alunos referente à expansão do repertório de estratégias utilizadas, ao final do período dos encontros foi enorme comparado aos primeiros dias. Até mesmo a postura, confiança e autonomia na hora de traçar e resolver os planos.

12) TÍTULO: Estágio Supervisionado: Algumas reflexões sobre o uso de resolução de problemas

AUTORES: Jussiele de Oliveira Mendonça Costa, Silvânia Pereira Rodrigues, Teresa Cristina Etcheverria

INSTITUIÇÃO DOS AUTORES: Universidade Federal de Sergipe – Campus Itabaiana

PALAVRAS-CHAVE: Estágio Supervisionado; Resolução de Problemas; Ensino Fundamental

RESUMO DOS AUTORES: Este texto tem como propósito refletir sobre a experiência de ação docente, com foco na resolução de problemas, realizada na disciplina de Estágio Supervisionado em ensino de Matemática. Para tanto, foram utilizados os registros realizados no diário de campo durante a docência em turmas do Ensino Fundamental, em escolas públicas do município de Itabaiana – SE. Essa experiência nos revelou que os alunos não estão acostumados a resolver problemas contextualizados e que tal habilidade só é adquirida com a prática. Durante as aulas percebemos que a escolha do problema é importante para despertar o interesse dos alunos na resolução dos mesmos e na participação em sala de aula. O Estágio foi muito importante para nossa formação como futuros professores de matemática e percebemos a grande importância de utilizar novas metodologias de ensino, em especial à resolução de problemas.

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: Na experiência de estágio, os futuros docentes utilizaram situações-problema com relação ao Teorema de Tales, sendo que o primeiro foi composto por uma figura ilustrativa com dados para a resolução, auxiliando o raciocínio correto, sem muitas dificuldades. Entretanto, quando foi proposto aos alunos outro problema, relacionado à mesma teoria de proporção, a dificuldade para interpretação por parte dos alunos foi maior. Foi determinado um tempo para que os alunos pudessem pensar e discutir entre eles, porém somente quando houve intervenção dos futuros docentes com representações de desenhos e separação de dados, é que a turma pôde assimilar e conseguir finalizar a resolução. Desta forma, ficou evidente o auxílio de desenhos na estratégia para melhor interpretação e direcionamento à resolução dos problemas.

13) **TÍTULO:** O ensino de estatística no nono ano do ensino fundamental utilizando a metodologia de resolução de problemas

AUTORES: Glaucia Garcia Bandeira de Vargas, Eleni Bisognin.

INSTITUIÇÃO: Escola Santa Catarina, Centro Universitário Franciscano de Santa Maria.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Estatística; Resolução de Problemas; Medidas de Tendência Central.

RESUMO DOS AUTORES: Este artigo apresenta uma pesquisa realizada em uma escola pública de Santa Maria (RS), a qual investigou a contribuição da Metodologia de Resolução de Problemas no ensino de Estatística para alunos do nono ano do Ensino Fundamental. Foi utilizada a metodologia de pesquisa de abordagem qualitativa. Em seis encontros de duas horas cada, foram trabalhadas tabelas, gráficos e medidas de tendência central (média, moda e mediana). Os problemas foram elaborados a partir de dados socioeconômicos das famílias dos próprios alunos, obtidos em um questionário inspirado no Censo 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Ao final dos encontros, constatou-se que os alunos se apropriaram dos conceitos e perceberam a importância da Estatística como ferramenta de leitura e compreensão da realidade, essencial na construção de uma postura que busque transformações sociais e econômicas positivas na vida dos alunos e familiares.

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: Foi aplicado aos alunos um questionário baseado no Censo 2010, para obtenção de dados estatísticos sobre suas famílias. A partir das respostas dos alunos e da tabulação dos dados, foram elaboradas situações-problemas construídas com conceitos estatísticos que foram apresentadas para grupos de alunos do nono ano em sala de aula. No primeiro encontro, foi perguntado aos alunos o que eles sabiam sobre estatística e as respostas mostraram pouco conhecimento. As atividades foram então entregues aos grupos, a princípio com o propósito de avaliar a interpretação de gráficos e introduzir os conceitos de moda e mediana. Feita as análises, ficou nítida a dificuldade dos alunos na leitura dos gráficos de colunas duplas. Na atividade que buscava pesquisar a interpretação de um gráfico de setores, foi proposto aos alunos trabalhar com dados reais, comparando e analisando seus significados. No entanto, foi verificada grande

dificuldade de entender realidades socioeconômicas, assim como de se expressar em palavras ou textos.

4.6. REFERENCIAIS TEÓRICOS DOS ARTIGOS

Os autores que mais se destacaram nas apresentações do congresso do ENEM (Encontro Nacional de Educação Nacional) falando sobre a metodologia de resolução de problemas foram Luiz Roberto Dante, George Polya e Lourdes de La Rosa Onuchic. Todos estes autores têm artigos importantes na área de educação matemática, usando a metodologia de resolução de problemas, apresentando-se em diversos congressos.

Nos últimos cinco anos, o referencial teórico com maior representatividade no ENEM foi a ONUCHIC, pois a mesma coordena um grupo de pesquisa na Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), de Rio Claro, São Paulo, que pensam, pesquisam e buscam por desenvolvimento de estudos que atinjam a sala de aula, tanto sob o ponto de vista do aluno como a do professor. De acordo com a própria pesquisadora, o objetivo do grupo é “expressar uma concepção em que ensino e aprendizagem devem ocorrer simultaneamente durante a construção dos conhecimentos, tendo o professor como guia e os alunos como co-construtores deste conhecimento”. (ONUCHIC, 2009, p. 97)

Sua metodologia é dividida em nove etapas, que podem ser consideradas um roteiro de atividades destinado à orientação de professores para a condução de suas aulas. De modo simplificado, as etapas são:

1) Preparação do problema - nesta etapa o professor deve escolher o problema (chamado de problema gerador) visando à construção de um novo conceito.

2) Leitura individual – o problema deve ser entregue ao aluno e uma leitura individual deve ser feita.

3) Leitura em conjunto - formar grupos para que seja feita nova leitura do problema.

4) Resolução do problema - ainda em grupos, os alunos deverão resolver o problema conjuntamente.

5) Observar e incentivar - nessa etapa o professor deve apenas observar, analisar o comportamento dos alunos e estimular e não ser um transmissor do conhecimento. Neste momento ele é apenas um mediador, levando os alunos a pensar.

6) Registro das resoluções na lousa - cada grupo deve eleger um representante para registrar na lousa suas resoluções.

7) Plenária - nesta etapa todos os alunos são convidados para discutir e entender as resoluções registradas na lousa. O professor fica responsável por mediar as discussões e incentivar a participação de todos os alunos.

8) Busca de consenso - após todas as resoluções serem analisadas e as dúvidas sanadas, o professor deve incentivar a classe a chegar a um consenso sobre qual está correta.

9) Formalização do conteúdo - por fim, o professor registra na lousa uma resolução "formal" (organizada e estruturada em linguagem matemática) utilizando os conceitos, os princípios e os procedimentos corretos.

Pode-se dizer que George Polya é ainda o referencial teórico mais utilizado, não só nas publicações do ENEM mas em todas as pesquisas referente a esse tema, pois suas ideias são coerentes ainda com os dias de hoje, servindo de base para outros pesquisadores contemporâneos nesta área, como Schoenfeld e Thompson, de acordo com Pereira (2002, p.11). Segundo o mesmo pesquisador, Polya foi o primeiro matemático a apresentar um método de resoluções de

problemas específico para a matemática, e com isso se tornou uma referência no assunto.

Falando brevemente sobre a metodologia de resolução de problemas de George Polya podemos dizer que ele dividia o processo em quatro etapas:

1ª – compreender o problema, ou seja, fazer perguntas para conseguir identificar a incógnita, verificar quais são os dados, quais as condições, etc.

2ª – construir uma estratégia para a resolução: deve-se encontrar as ligações entre a incógnita e os dados do problema, pode-se considerar problemas auxiliares que sejam similares que possa ajudar na compreensão.

3ª – execução da estratégia: nesta etapa é necessário que se tenha certeza de cada detalhe já executado de modo que não exista dúvidas para que não tenha nenhum erro escondido. De certo modo esta é a etapa mais fácil, porém é necessário paciência e a certeza de que cada passo realizado está correto.

4ª – revisão da solução: averiguação da solução adquirida e verificação dos resultados.

Segundo Dante (1999), os problemas devem estar relacionados a objetivos específicos para que os alunos construam os conceitos matemáticos necessários para aplicabilidade e significação da disciplina ao longo de sua vida. A propósito de ensinar a resolver problemas, Dante (2005) salienta: Ensinar a resolver problemas é uma tarefa muito mais complexa do que ensinar algoritmo e equações. A postura do professor ao ensinar um algoritmo é, em geral, a de um orientador dando instruções, passo a passo, de como fazer. Na resolução de problemas, ao contrário, o professor deve funcionar como incentivador e moderador das ideias geradas pelos próprios alunos. Nesse caso, as crianças participam ativamente “fazendo Matemática”, e não ficam passivamente “observando” a Matemática “ser feita” pelo professor (p. 52).

Por isso ele aponta que para um problema ser classificado como bom ele dever ser: desafiador, estar na realidade do aluno, interessante, ser o elemento desconhecido de um problema verdadeiramente desconhecido, não consistir em apenas aplicação direta de uma ou mais operações aritméticas e ter um nível adequado de dificuldade.

DANTE (1988) aconselha que diferentes estratégias para a resolução de problemas devem ser apresentadas aos alunos, para que ele possa diversificar o modo com que pensa e executa. São elas:

- 1) Tentativa e erro, de forma organizada.
- 2) A procura por padrões ou generalizações.
- 3) Resolver antes um problema de mesmo conteúdo, porém mais simples.
- 4) Reduzir à unidade.
- 5) Fazer o caminho inverso.

Além disso, DANTE (1988) faz a classificação de problemas em:

- 1) Exercícios de reconhecimento;
- 2) Exercícios de algoritmos;
- 3) Problemas padrões: são aqueles cuja solução está contida no próprio enunciado, ou seja, o aluno precisa apenas transformar a linguagem usual na linguagem matemática, para ser possível resolvê-lo através de algum algoritmo conhecido.

4) Problemas-processo ou heurísticos. São os que exigem dos alunos um maior tempo para pensar e planejar um plano de ação. Este tipo de problema aguça a curiosidade do aluno fazendo com que ele desenvolva sua criatividade e iniciativa.

E, principalmente, inicia o aluno ao desenvolvimento de estratégias e procedimentos para resolver situações-problema o que, em muitos casos é mais importante que a própria resposta correta das mesmas. (DANTE, 1988, p.86 e 87).

5) Problemas de aplicações: retratam situações do cotidiano do aluno.

6) Problemas de quebra-cabeça: são desafios onde, quase sempre, a sua resolução depende de um golpe de sorte para que ele possa perceber algum truque ou regularidade que leve à sua resolução.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Depois de realizar esta pesquisa bibliográfica percebemos que apesar da resolução de problemas ser amplamente difundida e defendida entre os vários pesquisadores da área de Educação Matemática, esta metodologia ainda é uma prática que se apresenta muito pouco dentro das salas de aula. Além disso, quando os docentes se propõem a utilizá-la, acabam por não fazerem de forma que o aluno potencialize suas capacidades cognitivas. É possível que muitos docentes ainda não conhecem essa metodologia ou não conseguem trabalhar com ela, mesmo que talvez reconheçam sua eficácia.

Conclui-se, portanto, que é imprescindível uma ação conjunta no sentido de viabilizar esta e outras metodologias em sala de aula, visto que os professores precisam refletir sobre o papel que desempenham, mantendo-se continuamente atualizados, buscando novas alternativas de ensino, para que possam garantir ao aluno uma aprendizagem significativa, Ausubel (1980).

Ausubel sugere que os conhecimentos prévios dos alunos devem ser valorizados, para que o professor consiga construir mapas conceituais que vão lhe permitir descobrir e redescobrir outros conhecimentos.

Onuchic (1999, p. 206), indica três maneiras de abordar a resolução de problemas: “ensinar sobre a resolução de problemas, ensinar a resolver problemas e ensinar matemática através da resolução de problemas”. Segundo a autora, no primeiro caso, temos o modelo de resolução com base na metodologia de Polya. No segundo, o professor está preocupado apenas em como ensinar a Matemática e em como ela pode ser usada. Por fim, no ensino da Matemática usando a metodologia de resolução de problemas. A resolução de problemas pode ser considerada como ponto de partida para o ensino dessa disciplina, por isso sua importância no processo de ensino e aprendizagem é evidente.

Pôde ser observado que o uso da Resolução de Problemas como uma metodologia ainda não é uma prática comum, mas que houve um aumento significativo na produção e pesquisa no assunto ao longo desses anos.

Desejamos que este trabalho possa contribuir para outras pesquisas que tenham como preocupação a busca da Resolução de Problemas como uma metodologia de ensino e também como material de consulta para professores e alunos, fazendo com que cada vez mais esta ferramenta de ensino e aprendizagem torne-se uma prática de sala de aula.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRINI, Álvaro. **Praticando a Matemática 7a 3 ed.** São Paulo: Brasil.2006.

AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D. e HANESIAN, H. (1980). **Psicologia educacional.** Rio de Janeiro, Interamericana. Tradução para português, de Eva Nick et al., da segunda edição de Educational psychology: a cognitive view.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática – 1°. e 2°. ciclos: Matemática.** Brasília, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática – 3°. e 4°. ciclos: Matemática.** Brasília, 1998.

CARRAHER, T. N. et al. **Na vida dez, na escola zero – 10 ed.** – São Paulo: Ed. Cortez, 1995, p. 69-83.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática da teoria a pratica.** Campinas, São Paulo: Papirus, 1996.

DANTE, L.R. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática.** 2ªed. São Paulo: Ática, 1998.

DANTE, L. R. **Didática da resolução de problemas.** São Paulo: Ática, 2005

DEMO, P. **Educação e qualidade.** Campinas: Papirus, 1996.

ENEM – Encontro Nacional de Educação Matemática. Disponível em: http://www.sbembrasil.org.br/files/ix_enem/Html/apresentacao.html. Acesso em: 02 de janeiro de 2015.

MEDEIROS JUNIOR, Roberto José. **RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E AÇÃO DIDÁTICA EM MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná. 2007.

MOYSÉS, L. **Aplicações de Vygotsky à Educação Matemática**. Campinas - SP: Papyrus, 1997.

NUNES, C.B & SOUZA, A.C.P. **A Resolução de problemas como metodologia de ensino aprendizagem-avaliação de Matemática em sala de aula**. UNESP, Rio Claro - SP. Disponível em: www.sbem.com.br/files/ix_enem/Minicurso/Resumos/MC65873300534R.doc. Acesso em: 31 de maio de 2015.

ONUCHIC, L. R. **Ensino-Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas**. In: BICUDO, M. A. V (org.). *Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas*. São Paulo: Ed. Unesp, p.199-220, 1999.

ONUCHIC, L.L.R. & ZUFFI, E. M. **O ensino-aprendizagem de matemática através da Resolução de Problemas e os processos cognitivos superiores**. *Revista Iberoamericana de matemática*, 2007, 79- 97.

PAGÈS, J.; SANTISTEBAN, A. **La educacion para la ciudadanía hoy**. [2010]. Disponível em: www.guiasensenanzasmedias.es/verpdf.asp?area=ciuda&archivo=GR104.pdf >. Acesso em: 23 mar. 2013

POLYA, G. **A Arte de Resolver Problemas**. Trad.: Heitor Lisboa de Araújo. Interciência, 1995. Título original: *How to solve it*, 1945.

POZO, J. I. (org.) **A Solução de Problemas - Aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Editora Artmed, 1998.

PEREIRA, A.L. **Problemas matemáticos: caracterização, importância e estratégias de resolução.** Disponível em <http://www.essev.pv.pt/mat1ciclo/Resolucao%20probs/mat450-2001242-seminario-8-resolucao_problemas.pdf> Acesso em 20 maio 2014.

SISTEMA NACIONAL DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO BÁSICA – SAEB. Resultados do SAEB – 2003. Brasília, 2004.

SOARES, M. T. C., PINTO, N. B. **Metodologia da resolução de problemas.** In: 24ª Reunião ANPEd, 2001, Caxambu. Disponível em: <http://www.anped.org.br/reunioes/24/tp1.htm#gt19>. Acesso em: 31 de maio de 2015.

TAHAN, M. **O Homem que Calculava.** 26a Edição. Editora Record, Rio de Janeiro, 1983

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

VARIZO, Z. C. M. **O Ensino da Matemática e a Resolução de Problemas.** In: Revista Inter-Ação, revista da Faculdade de Educação da UFG, nº. 17 jan/dez. Goiânia – GO, 1993.

VERGNAUD. G. **La théorie des champs conceptuels.** In: BRUN, J. (org.). Didactique de Mathématique. Paris: Delachaux, 1996.