



A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ATRAVÉS DE CONTEÚDOS MATEMÁTICOS NA FORMA CONCRETA E CONTEXTUALIZADA

José Luiz Cequalini Filho ¹
Bruno Thayguara de Oliveira Ribeiro ²
Miriam Bidú de Luna ³

RESUMO

O estudo apresenta uma reflexão sobre a inserção de situações problemas de forma contextualizada na Escola Estadual Professor Fernando Magalhães em Caconde-SP, para alunos com rendimento apenas satisfatório nas aulas de matemática. O objetivo principal é analisar se o ensino dos conteúdos matemáticos está sendo realizados através da resolução de situações problemas, como também comparar o rendimento dos alunos diante de um problema extremamente algébrico, bem como de um problema com figuras. Sobretudo tem a intenção de verificar a maneira que os docentes tem elaborado as situações problemas e sua relação com as novas tecnologias. Trata-se de uma abordagem quantitativa com apresentação e tabulação de dados estatísticos. Os dados recolhidos mediante aplicação dos instrumentos correspondem a uma análise voltada para responder aos objetivos propostos. Os resultados apontam que os alunos conseguem melhores resultados quando estão frente a problemas de forma concreta, que tenham alguma relação com seu cotidiano, bem como a resistência por parte dos docentes em relação ao uso das novas tecnologias como ferramentas de auxílio da aprendizagem. Assim, conclui-se que a aplicação de conteúdos matemáticos contextualizados interferem diretamente na aprendizagem dos alunos.

Palavras-chave: Matemática, Problemas, Contextualização, Tecnologia.

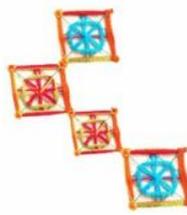
INTRODUÇÃO

O presente artigo busca abrir reflexões sobre a resolução de problemas matemáticos dentro de uma perspectiva contextualizada. A temática escolhida para esse

¹ Licenciado em Matemática-UNIFEG-MG/Especialista em Educação Matemática – Faculdades AVM-RJ/Mestrando em Ciências da Educação da Universidade Autônoma de Assunção - PY, luizcaconde@hotmail.com;

² Licenciado em Matemática-UFAM-AM/Especialista em Metodologia do Ensino da Matemática - UEA-AM/ Mestrando em Ciências da Educação da Universidade Autônoma de Assunção - PY ,thayguara2007@gmail.com

³ Licenciada em Matemática – UEG-GO/Especialista em Educação Matemática do Ensino Médio-PUC-GO/Especialista em Educação Inclusiva-Faculdade FABEC-GO/Mestranda em Ciências da Educação da Universidade Autônoma de Assunção - PY lunabidu@gmail.com;



estudo se justifica a partir da importância de diversificar as atividades e motivar os alunos a aprender matemática de forma contextualizada e lúdica, deixando para trás as práticas tradicionais que não contribuí em nada com o aprendizado significativo dessa disciplina. Encontra-se embasado no objetivo de analisar se o ensino de conteúdos matemáticos através da resolução de situações problemas para alunos do ensino médio da Escola Estadual Professor Fernando Magalhães em Caconde-SP contribuem para uma aprendizagem significativa, enfatizando que a maior dificuldade dos alunos é a interpretação pela forma em que os problemas são explicitados. Em razão dessa dificuldade, realizou-se uma pesquisa quantitativa, cujo objetivo recolher os dados através de atividades com os alunos e questionários fechados com os professores e verificar o desempenho desses alunos quando estão frente a problemas totalmente algébricos e problemas com significados concretos, mais próximos da sua realidade.

Esse estudo contou com a participação de 20 alunos da 3ª série do ensino médio, com o objetivo de aplicar e avaliar diferentes estratégias utilizadas para a resolução de um mesmo problema, mas apresentado em diferentes formatos. Também participaram 18 professores de matemática, tendo como objetivo de analisar a melhor forma de elaboração de problemas, bem como verificar se as novas tecnologias, que estão presentes na vida da maioria dos alunos, estão sendo inseridas na aprendizagem. Finalizando a pesquisa, comparamos o rendimento dos alunos na resolução de um problema proposto apenas com letras, com o mesmo problema apresentado em formas de figura.

A resolução de problemas nas aulas de matemática é uma estratégia com objetivo de dar significado aos conteúdos muitas vezes abstratos, porém não é a única forma de aprendizagem, haja vista que existem variadas técnicas, na quais os alunos vão se identificando. Assim, precisamos identificar as dificuldades dos alunos na linguagem matemática e buscar maneiras de adaptações para sua aplicação.

METODOLOGIA

O referido estudo revela em seus resultados dados estatísticos recolhidos após aplicação de um atividade problema para os alunos e um questionário fechado para os professores.



Portanto, a atividade problema foi realizada com 20 alunos que apresentam um rendimento apenas satisfatório em relação aos conteúdos matemáticos, onde receberam dois problemas iguais, porém expostos com formas diferentes e com 18 professores de matemática dos anos finais do ensino fundamental e ensino médio.

Referente a aplicabilidade desses instrumentos, visto que se trata de uma análise com apresentação dos resultados estritamente quantitativo, cabe a nós justificar a metodologia desse estudo como quantitativo. A pesquisa quantitativa segundo Kerlinger (1980, p. 170-171):

Caracterizam-se pelo questionamento direto das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer. Basicamente, procede-se à solicitação de informações a um grupo significativo de indivíduos acerca do problema estudado para, em seguida, mediante análise quantitativa, obter-se as conclusões correspondentes aos dados coletados.

Nesse pressuposto, no primeiro momento resgatamos informações acerca dos resultados da atividade proposta aos alunos em seguida aplicamos o questionário para os professores.

REFERENCIAL TEÓRICO

Um problema de Matemática é aquele em que há uma barreira entre a proposta e a finalidade. Quando uma pessoa se depara com um problema, encontra dificuldades que a faz pensar qual seria o melhor caminho para chegar até a finalidade buscada. Nessa direção, a pessoa seguiria o processo de resolução de problemas, o qual, segundo Brito (2006, p. 19), é:

[...] geradora de um processo através do qual o aprendiz vai combinar, na estrutura cognitiva, os conceitos, princípios, procedimentos, técnicas, habilidades e conhecimentos previamente adquiridos que são necessários para encontrar a solução com uma nova situação que demanda uma reorganização conceitual cognitiva.

Normalmente, o ensino da matemática em sala de aula, tem-se baseado em resolução de exercícios. Sendo assim, muitos alunos adquirem a aprendizagem mecânica, através de fórmulas prontas e técnicas momentâneas, deixando a interpretação e compreensão dos conceitos matemáticos de forma puramente abstratas.



Segundo Echeverría e Pozo (1998, p. 16), “um problema se diferencia de um exercício na medida em que, neste último, dispomos e utilizamos mecanismos que nos levam, de forma imediata, à solução”.

Outrossim, a diferença entre exercícios e problemas, está na forma de como é aprendido um exercício, muitas vezes na maneira mecanizada, e na maneira como é gerenciada todo o processo para resolução de problemas.

Segundo Brasil (1998) os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática indicam a resolução de problemas como um caminho importante a ser utilizado no ensino de conceitos e procedimentos matemáticos e até mesmo no favorecimento de atitudes positivas na aprendizagem.

Trabalhar com a resolução de problemas no ensino de matemática, desde o ponto de partida das aulas, é uma maneira de dar significado para alguns conceitos matemáticos que por vezes acabam sendo abstratos para os alunos.

Segundo Dante (1991, p. 25):

É possível por meio da resolução de problemas desenvolver no aluno iniciativa, espírito explorador, criatividade, independência e a habilidade de elaborar um raciocínio lógico e fazer uso inteligente e eficaz dos recursos disponíveis, para que ele possa propor boas soluções às questões que surgem em seu dia-a-dia, na escola ou fora dela.

Diante disso, o papel do professor no planejamento e execução de situações que envolvam problemas, de forma a contextualizar conceitos matemáticos com situações cotidianas dos alunos, ganha um destaque especial, uma vez que entendendo a aplicação dos conceitos matemáticos na sua rotina, pode despertar nos alunos o desafio de encontrar respostas e soluções para aquilo que ele enxerga e não somente imagina.

Para Polya (1995, p. 03):

O professor que deseja desenvolver nos alunos o espírito solucionador e a capacidade de resolver problemas deve incutir em suas mentes algum interesse por problemas e proporcionar-lhes muitas oportunidades de imitar e de praticar. Além disso, quando o professor resolve um problema em aula, deve dramatizar um pouco as suas ideias e fazer a si próprio as mesmas indagações que utiliza para ajudar os alunos. Por meio desta orientação, o estudante acabará por descobrir o uso correto das indagações e sugestões e, ao fazê-lo, adquirirá algo mais importante do que o simples conhecimento de um fato matemático qualquer.

Utilizando desta metodologia, o professor pode incitar o questionamento do aluno acerca do problema e da sua resposta, gerando outros problemas, onde existem diferentes soluções para a mesma situação, trabalhando diversas estratégias, evitando apenas a reprodução de conhecimentos acabados. Deste modo, o aluno torna-se responsável pela



construção do seu conhecimento, aplicando o conhecimento prévio de conceitos na resolução de problemas.

Por fim, tudo aquilo que o aluno aprende na resolução de um problema, ele pode utilizar para a resolução de outros, fazendo relações do conhecimento obtido e aplicado, articulando os conceitos matemáticos em novas situações.

A tecnologia como instrumento para a resolução de problemas

A união entre o uso das novas tecnologias e a resolução de problemas, geram uma enorme contribuição no processo de ensino e aprendizagem da matemática, haja vista as habilidades e competências que uma fornece à outra. Cada ferramenta tecnológica utilizada promove um tipo de desenvolvimento diferente para a situação problema proposta.

O uso das novas tecnologias em educação, como ferramenta de melhoria no processo de ensino e aprendizagem, requerem do professor uma inovação de trabalho, onde deve ser comprovada a importância desse instrumento como complemento eficaz em todo processo.

Outrossim, a constante busca de práticas pedagógicas que venham enriquecer o processo de ensino e aprendizagem em sala de aula, ganham um significado concreto, bem como uma contextualização com a realidade do aluno, através do uso de softwares educativos nas aulas de matemática.

De acordo com Bona (2009) os softwares educativos podem ser um notável auxiliar para o estudante adquirir conceitos em determinadas áreas do conhecimento, pois o conjunto de situações, procedimentos e representações simbólicas oferecidas por essas ferramentas é muito amplo e com um potencial que atende boa parte dos conteúdos das disciplinas.

Assim sendo, a aplicação de softwares educativos e jogos no ensino da matemática podem contribuir para a aprendizagem, transformando-o em algo mais rico, com mais dinamismo, provocando a curiosidade, a descoberta, aumentando a vontade de aprender, proporcionando aos alunos uma aprendizagem prazerosa.

Para Bellemain, Gitirana e Andrade (2010) a aprendizagem em matemática mediada por tecnologias, se dá por meio da realização, pelos sujeitos de atividades nas



quais os conhecimentos matemáticos estão em jogo. Assim, essa ferramenta tecnológica no ensino da matemática, deve proporcionar construção e situações que envolvam conhecimento.

Nesse sentido, é muito importante que o professor determine quais os objetivos a serem alcançados com a utilização de softwares educativos, bem como tenha domínio das atividades que irá propor, para que essa ferramenta contribua no processo de ensino e aprendizagem, e não cause sustos nos alunos perante algumas dificuldades de utilização que possam surgir no decorrer desse processo.

Uma outra ferramenta tecnológica, que pode auxiliar os alunos na resolução de problemas, é a calculadora, que antigamente provocava a dúvida se os alunos iriam raciocinar ou estudar tabuadas, perante um instrumento mais rápido de cálculo. Nos dias atuais, não tem muito sentido impedir o uso de calculadoras nas aulas de matemática, uma vez que estamos na era digital, aparecendo essa ferramenta em qualquer celular, notebook ou tabletes, que são acessórios comuns para a maioria dos alunos. Nessa visão, os PCN's fazem a seguinte citação:

A utilização de recursos como o computador e a calculadora pode contribuir para que processo de ensino e aprendizagem de Matemática se torne uma atividade experimental mais rica, sem riscos de impedir o desenvolvimento do pensamento, desde que os alunos sejam encorajados a desenvolver seus processos metacognitivos e sua capacidade crítica e o professor veja reconhecido e valorizado o papel fundamental que só ele pode desempenhar na criação, condução e aperfeiçoamento das situações de aprendizagem. (BRASIL, 1998, p.45).

O uso da tecnologia implica na vida dos alunos relacionando-se com os aspectos sociais e políticos existentes no cotidiano. É importante que, no contrato didático estabelecido durante as atividades que envolvem a calculadora, o professor explicita para seus alunos que eles devem estar dominando a tabuada, os algoritmos das operações e podem dispor de estratégias de cálculo mental para chegar ao resultado (MEDEIROS, 2003). A calculadora pode ajudar na concentração da resolução do problema.

Finalmente, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio apresentam as novas diretrizes para o ensino da Matemática, demonstrando os aspectos que devem ser desenvolvidos no educando diante do uso das tecnologias, tornando-se importante compreender que:

[...] apesar de o mundo ser o mesmo, os objetos de estudo são diferentes (...). E, ainda, cabe compreender os princípios científicos presentes nas tecnologias, associá-las aos problemas que se propõe solucionar de forma contextualizada, aplicando aqueles princípios científicos a situações reais ou simuladas (BRASIL, 2000, p.20).



Assim sendo, evidencia-se a importância da incorporação da tecnologia no ensino da matemática, no contexto contemporâneo, em especial na resolução de problemas, de forma a propiciar uma aprendizagem desafiadora e significativa para a realidade dos alunos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados pelo desenvolvimento de um problema, proposto de duas maneiras distintas para os alunos, mostra a importância de trabalharmos com situações mais concretas, que tenham significados para os alunos.

Figura 1

$$2x + 2x + 2x = y$$

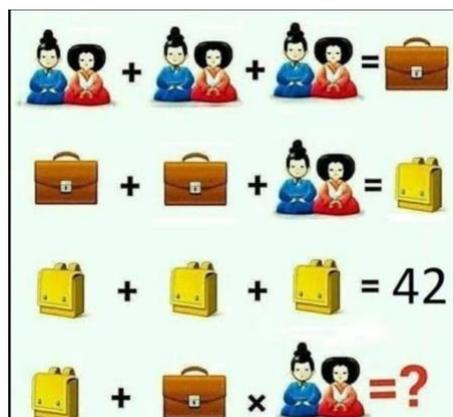
$$y + y + 2x = k$$

$$k + k + k = 42$$

$$k + y \times 2x = ?$$

Fonte: arquivo dos autores (2020).

Figura 2



Fonte: arquivo dos autores (2020).

Nos dois problemas os alunos deveriam encontrar o resultado para a última equação, sendo o mesmo resultado em ambas. Na figura 1 apresentamos o problema de forma totalmente algébrica, com o uso de letras, já na figura 2 o mesmo problema foi apresentado com imagens. Observamos que na forma algébrica, 40% dos alunos conseguiram chegar no resultado, identificando o valor de cada letra, já com figuras, a quantidade de acertos dobrou, atingindo 80% dos alunos. O fato de conter figuras mostra o quanto eles preferem ser desafiados, despertando um interesse e entusiasmo maiores.

Os conceitos matemáticos são, sobretudo, ligados a elementos abstratos, criados pelo pensamento humano, uma vez que o trabalho do matemático se realiza sobre um mundo abstrato, imaterial, essencialmente no campo conceitual. Devemos, na mesma intensidade, considerar que é o mundo material, concreto e real, ao menos no ensino fundamental e na educação

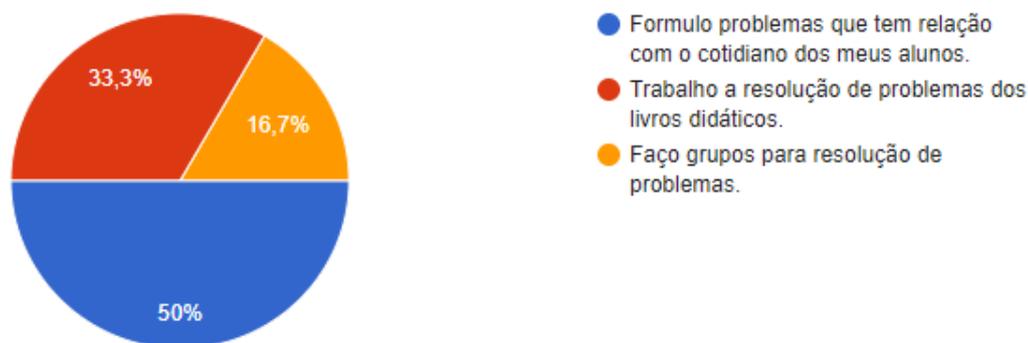


infantil, que dá o sentido e a vida a estes elementos matemáticos, tão importantes, no processo de conceitualização (MUNIZ, 2010, p. 61).

Assim sendo, o desafio e o uso de materiais concretos, podem ser facilitadores no processo de aprendizagem através da resolução de problemas.

Diante dos dados recolhidos com os professores, podemos expor diante da pergunta 1, o seguinte resultado:

Gráfico 1 Questionário dos professores de matemática. Qual dessas práticas está mais próxima do seu trabalho com resolução de problemas?



Fonte: (Cequalini, 2020).

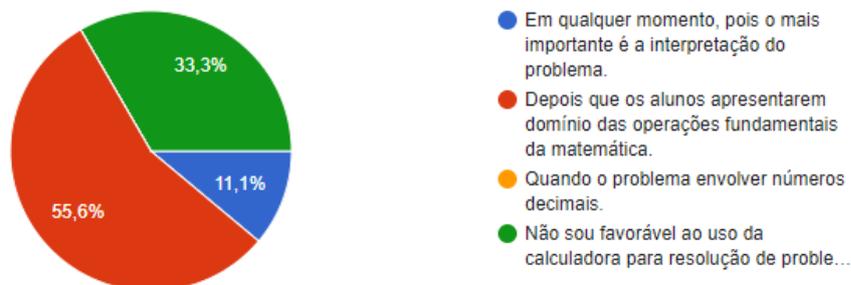
Mediante a abordagem dos dados no gráfico acima, em que metade dos professores relatam a formulação de situações problemas através de fatos do cotidiano dos alunos, podemos identificar a tendência, bem como a importância, da contextualização dos conteúdos matemáticos para uma aprendizagem significativa.

As políticas públicas orientadoras de currículo, elaboradas a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) 9.394/1996 tratam da contextualização como princípio pedagógico e consideram que é na:

[...] dinâmica de contextualização/descontextualização que o aluno constrói conhecimento com significado, nisso se identificando com as situações que lhe são apresentadas, seja em seu contexto escolar, seja no exercício de sua plena cidadania. A contextualização não pode ser feita de maneira ingênua, visto que ela será fundamental para as aprendizagens a serem realizadas – o professor precisa antecipar os conteúdos que são objetos de aprendizagem. Em outras palavras, a contextualização aparece não como uma forma de ilustrar o enunciado de um problema, mas como uma maneira de dar sentido ao conhecimento matemático na escola (Brasil, 2006, p. 83

Nas perguntas 2 e 3, os professores relataram como inserem as novas tecnologias como ferramenta de aprendizagem através da resolução de problemas.

Gráfico 2 Questionário dos professores de matemática. Você é favorável ao uso da calculadora na resolução de problemas em qual momento?

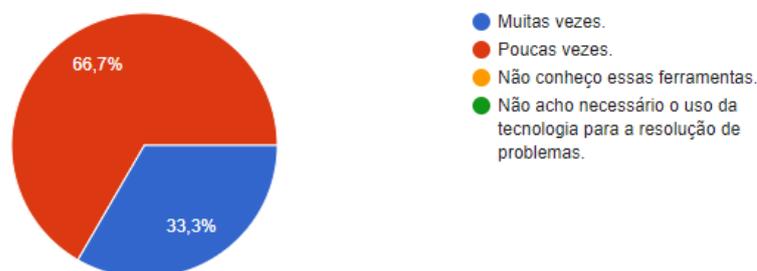


Fonte: (Cequalini, 2020).

Diante da análise do gráfico, 55,6% dos professores apoiam o uso da calculadora após os alunos dominarem as operações fundamentais, como relatam também que o importante é a interpretação e compreensão do problema.

No decorrer dessa análise 33,3% dos professores não são favoráveis a utilização da calculadora como instrumento de resolução de problema.

Gráfico 3 Questionário dos professores de matemática. Com qual frequência você utiliza as TICs como uma ferramenta para o auxílio da aprendizagem através da resolução de problemas?



Fonte: (Cequalini, 2020)

Através da análise dos dois gráficos percebe-se que através do gráfico 1 que 55,6% dos professores é favor do uso da calculadora apenas após segundo sua análise, quando o estudante apresente domínio das operações fundamentais da matemática, isso se torna interessante quando se compara com os 66,7% dos professores que no gráfico 2 não usam



as TICs, cabe um análise nesse caso pois tem-se um ambiguidade de ideias, como pode-se inferir que um determinado grupo já possui domínio total de operações fundamentais e quais diretrizes serão tomadas para essa avaliação, nesse caso específico, o uso da calculadora pode ser uma ferramenta que pode ser usada de forma lúdica dentro da matemática, mas como o professor pode ver isso, sendo que 66,7% desconhecem as TICs. Falta capacitação desse professor, algo que se percebe devido a lacunas na formação do docente de matemática e hoje se reflete na relação de ensino-aprendizagem.

Por meio desses resultados, podemos perceber que ainda existe, em considerável parte dos professores, uma resistência ao uso das tecnologias, em especial da calculadora, como auxílio para a resolução de problemas. Podemos identificar que outras ferramentas educacionais tecnológicas também são pouco exploradas, mesmo com a orientação curricular para o ensino médio nas ciências da natureza, matemática e suas tecnologias na aplicação dos conteúdos, para que os alunos:

[...] saibam usar a Matemática para resolver problemas práticos do cotidiano; para modelar fenômenos em outras áreas do conhecimento; compreendam que a Matemática é uma ciência com características próprias, que se organiza via teoremas e demonstrações; percebam a Matemática como um conhecimento social e historicamente construído; saibam apreciar a importância da Matemática no desenvolvimento científico e tecnológico (BRASIL, 2006, p. 69).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que trabalhar conteúdos matemáticos, através da resolução de problemas, é um importante recurso para uma aprendizagem significativa, não somente baseada em fórmulas ou mecanização de resoluções. Assim sendo, situações problemas que envolvam fatos concretos do cotidiano dos alunos, ajudam na interpretação, bem como na relação da matemática com o mundo real.

Através da observação, identificamos que quando desafiado, os alunos apresentam um ânimo especial, tanto na busca pela resposta, como nos questionamentos sobre as estratégias de resoluções.

Conforme os questionários, identificamos a importância de contextualizar os conteúdos matemáticos, e que os professores estão em busca disso, como forma de aprendizagem significativa, porém o acesso as tecnologias, que estão presentes no



cotidiano da maioria dos alunos, ainda precisa de uma maior aplicabilidade pelos docentes.

Assim sendo, a resolução de situações problemas em matemática, de forma contextualizada, gera no aluno um protagonismo, tornando-o mais independente para a execução de estratégias através das suas habilidades.

AGRADECIMENTOS

Aos meus amigos do Mestrado em Ciências da Educação, Bruno Thayguara de Oliveira Ribeiro e Miriam Bidú de Luna, pela amizade da qual não existe distância e trabalho em equipe para escrevermos esse artigo.

REFERÊNCIAS

BELLEMAIN, F.; GITIRANA, V.; ANDRADE, J. P. Desenvolvimento de tecnologias para a educação matemática – avanços e desafios. In JAHN, A. P.; ALLEVATO N. S. G. (org.) **Tecnologias e educação matemática**. Recife. SBEM, 2010.

BONA, B. O. Análise de Softwares Educativos para o ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. In: **Revista Experiências em Ensino de Ciências UFRGS**. Carazinho V4. nº1, p.35-55, 2009.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, DF, 1996.

BRASIL. **Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Secretaria de ensino fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: SEF/MEC, 1998.**

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília, 2006.



BRITO, M. R. F. Alguns aspectos teóricos e conceituais da solução de problemas matemáticos. In: BRITO, M. R. F. (Org.). **Solução de problemas e a matemática escolar**. Campinas, Alínea, p. 13-53, 2006.

DANTE, L. R. **Didática da resolução de problemas de matemática**. São Paulo. Ática. 2. Ed, 1991.

ECHEVERRÍA, M. P. P.; POZO, J. I. Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender. In: POZO, J. I. (Org.). **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: ArtMed, p. 13-42, 1998.

KERLINGER, Fred Nichols. **Metodologia da pesquisa em ciências sociais: um tratamento conceitual**. Epu, 1980.

MEDEIROS, K. M. A influência da calculadora na resolução de problemas matemáticos abertos **Educação Matemática em Revista**. SBEM – Ano 10 – nº14, p. 19-28,

MUNIZ, C. A. **Brincar e Jogar enlaces teóricos e metodológicos no campo da educação matemática**. Belo Horizonte. Autêntica, 2010.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro Interciência. 2ª ed., 1995.