



II CONEDU
CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

UMA ABORDAGEM SOCIOCULTURAL DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

Rônero Márcio Cordeiro Domingos

IF Sertão-PE Campus Salgueiro - roneromarcio@bol.com.br

RESUMO

Este artigo, de cunho teórico, tem como objetivo apresentar a Resolução de Problemas como uma proposta de ensino promissora para um trabalho diferenciado nas aulas de Matemática. Para isso, apresenta-se essa metodologia a partir de uma perspectiva sociocultural, fundamentada na Educação Matemática Crítica (EMC). Para a arquitetura das ideias, apresenta-se inicialmente as perspectivas atuais da Resolução de Problemas debatidas em âmbito nacional e internacional. A seguir, procura-se caracterizar essa metodologia de ensino segundo a perspectiva sociocultural, destacando alguns aspectos da EMC. Nesse sentido, o presente autor está preocupado com um ensino de Matemática que não tenha como finalidade única o desenvolvimento dos conteúdos dessa disciplina, mas que também, possa desenvolver nos alunos, uma capacidade crítica na sociedade, por meio do conhecimento da matemática, o que é uma forma de desenvolver cidadania nos alunos. Espera-se, com este trabalho, contribuir para o debate teórico da Resolução de Problemas na Educação Matemática.

Palavras-chave: Matemática; Resolução de Problemas; Perspectiva sociocultural; Educação Matemática Crítica.

1 INTRODUÇÃO

Diversos autores têm argumentado pela plausibilidade de usar a Resolução de Problemas no ensino da matemática como uma alternativa ao chamado “paradigma do exercício”¹ (ONUICHIC, 1999; ANDRADE, 1998; VAN de WALLE, 2009; HUANCA, 2006) entre outros. “O movimento da Resolução de Problemas ganhou espaço no final da década de 70, atingindo seu ápice internacionalmente na 2ª metade da década de 80, em que os primeiros trabalhos começaram a aparecer no Brasil” (ONUICHIC, 1999, p. 204). A partir daqui, deixa-se de usar os termos “Resolução de Problemas” e “Educação Matemática Crítica” e passa-se a usar respectivamente (RP) e (EMC), como um recurso para evitar repetições.

No Brasil, na maioria das pesquisas, a RP está ligada ao desenvolvimento da teoria da matemática. Trata-se de uma forma limitada que se resume em formar grupos na sala de aula, apresentar um problema para os alunos e tornar-se como professor um mediador que vai

¹ Skovsmose (2000) denomina de paradigma do exercício atividades em que os alunos não são convidados a se envolverem em processo de exploração e argumentação.

orientar os alunos a partirem de um conhecimento já dominado para um conhecimento que se pretende alcançar. No entanto, outras formas mais eficientes de organização das atividades de RP são apontadas na literatura. Andrade (1998), por exemplo, defende a ideia de que a RP vai além do desenvolvimento do conhecimento matemático. Para esse autor, essa metodologia deve fazer também o aluno a pensar criticamente sobre os aspectos sociais. Para isso, Andrade (1998) diz que, a exploração e a proposição de problemas devem ser utilizadas em aulas de matemática.

As práticas escolares da Resolução de Problemas têm tido fortes influências teóricas nos parâmetros relacionados ao desenvolvimento dos conteúdos da matemática. A compreensão dessa metodologia é apresentada em termos do uso das quatro fases apontada por Polya (1995) em seu livro intitulado “A Arte de Resolver Problemas”. No entanto, alguns autores de prestígio nessa área, em especial Andrade (1998), Huanca (2006) e Onuchic (1999), afirmam que, é uma ideia equivocada pensar a RP apenas como uma sequência de procedimentos que deva ser seguida pelos alunos para encontra a solução de um determinado problema. Há indícios, porém, das limitações referentes ao entendimento conceitual para fundamentar a RP na Educação Matemática. Essa situação tem levado a algumas incoerências entre o que diz a teoria e o que deve ser seguido na prática.

Nesse sentido, o presente trabalho, se constitui numa modalidade de um ensaio teórico, mas, não necessariamente teórico puro, já que o presente autor está embasado em algumas práticas relatadas na literatura e em sua própria experiência de RP em sala de aula. Apresenta-se neste artigo, de maneira sistematizada o arcabouço da perspectiva sociocultural para fundamentar a RP, suas limitações e possibilidades.

Neste artigo, Argumenta-se por uma perspectiva teórica que se instale nas práticas da Resolução de Problemas nas aulas de matemática. A intenção é apontar a RP na perspectiva da EMC tentando atingir o envolvimento permanente dessa metodologia no ciclo da teoria-prática, oferecendo a contribuição inicial do presente autor.

Para atingir o objetivo deste artigo, na próxima seção, localiza-se na literatura, a perspectiva sociocultural. Nessa mesma seção é descrito os trechos de alguns autores, referentes a essa temática.



Na seção seguinte, são apresentadas as principais características da RP na perspectiva sociocultural, Incorporando conceitos de outros autores e discutindo as principais ideias da Educação Matemática Crítica.

Por fim, são sumarizadas as principais ideias apresentadas ao longo deste texto, ressaltando os pontos chaves sobre a RP na perspectiva sociocultural.

2 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS, PERSPECTIVAS E DISCUSSÕES

Para Onuchic (1999) problemas têm ocupado um lugar central no currículo de matemática escolar desde a antiguidade. Segundo essa autora os registros de problemas matemáticos são encontrados na história antiga egípcia, chinesa e grega, e são, ainda, encontrados problemas em livros-texto da matemática dos séculos XIX e XX. Nessa época, “o principal ponto a ser considerado, nos exemplos por eles colocados, é que neles é assumida uma visão muito limitada da aprendizagem de resolução de problemas” STANIC e KILPATRICK (1990, p.4).

Atualmente, muitos professores, partem da ideia equivocada de que ensinar através da Resolução de Problemas significa apresentar a situação-problema e aguardar que os alunos resolvam. Onuchic (1999) afirma que até muito recentemente ensinar a resolver problemas consistia apresentar o problema e, talvez, incluir um exemplo com uma solução técnica específica. Um exemplo é o problema, apresentado no livro didático de Oscar Guelli (2002) intitulado “Matemática: uma Aventura do Pensamento”- “Um capital de R\$ 700,00 é aplicado durante dois meses, resultando num montante de R\$ 742,63. Qual é a taxa mensal de juro composto?”. Na solução apresentada vê-se que:

$$M = C(1 + i)^n$$

$$742,63 = 700(1 + i)^2$$

$$\frac{742,63}{700} = (1 + i)^2$$

$$\sqrt{1.0609} = 1 + i$$

$$1,03 = 1 + i$$

$$0,03 = i$$



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

$$\frac{3}{100} = 3\% = i$$

Depois desse problema apresentado e resolvido, vem, em sequência, uma lista com outros dez problemas que podem ser resolvidos seguindo o mesmo modelo de solução adotado para o primeiro.

Para Onuchic (1999) e outros pesquisadores nessa área, esse tipo de abordagem da RP já está limitada, e mesmo assim, muitos professores continuam utilizando nas aulas de matemática. Essa autora caracteriza essa abordagem como “o ensino da matemática por repetição”, em que o professor fala, os alunos recebem as informações, escrevem, memorizam e repetem.

Ao tratar das reformas no ensino de matemática durante o século XX, Onuchic (1999) faz referência a outro tipo de ensino de matemática sucessor do paradigma “ensino por repetição”. Segundo essa autora, anos depois, dentro de outra orientação começou-se a discutir o ensino de matemática “por compreensão”. Essa reforma descartava a anterior. As tabuadas e seus treinos eram condenados. O aluno devia “entender” o que fazia. Mas, o professor falava, o aluno escutava e repetia, não participava da construção de seu conhecimento. Essa autora afirma que o professor não havia sido preparado para seguir e trabalhar as ideias novas que queriam implantar.

Segundo Onuchic (1999), nas últimas décadas é que os educadores matemáticos passaram a aceitar a ideia de que o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas merecia mais atenção.

Resolver problemas faz parte da natureza humana. Bem antes da invenção dos números, os primeiros homens tiveram que desenvolver métodos para resolver problemas da vida como, por exemplo, localizar-se no tempo e no espaço e, também, para tentar descrever e explicar o mundo físico. Eles criaram maneiras de comparar, classificar e ordenar, medir, quantificar, inferir os elementos fundamentais que a tradição da cultura nomeia de Matemática. (HUANCA, 2006, p. 20).

Segundo Onuchic (1999), o ensino de RP em quanto campo de pesquisa em Educação Matemática, começou a ser investigado de forma sistemática sob a influência de Polya, nos Estados Unidos, nos anos 60 e ganhou espaço no mundo inteiro no fim dos anos 70, quando o NCTM-National Council of Teachers Mathematics, desenvolveu uma campanha que

convidava todos os interessados para juntos, num esforço cooperativo buscar uma melhor Educação Matemática para todos, utilizando a RP como foco da matemática escolar para os anos 80.

Como pioneiro da RP, Polya (1995) se destacou pelas quatro fases que ele apresenta para o desenvolvimento de uma atividade utilizando essa metodologia em sala de aula: *compreensão do problema, concepção de um plano, execução do plano e visão retrospectiva*. Essas quatro fases são apresentadas de forma explícita para os estudantes. De acordo com Polya, experientes solucionadores de problemas as usam quando estão resolvendo problemas matemáticos. Acredita-se, portanto, que independente da área de ensino, estas quatro fases deveriam ser ensinadas aos alunos visando facilitar o processo da resolução do problema.

Polya (1995), ao referir-se a RP chama atenção para o uso de problemas “não rotineiros”, pois, segundo ele,

O problema que não se resolve por rotina exige certo grau de criação e originalidade por parte do aluno, enquanto o problema de rotina não exige nada disso. O problema a ser resolvido sem rotina tem alguma possibilidade de contribuir para o desenvolvimento intelectual do aluno, enquanto que o problema de rotina não tem nenhuma. (p. 14).

A literatura deixa claro que uma atividade de RP não se caracteriza pela simples aplicação de um exercício. Frequentemente são mencionados nas pesquisas sobre essa metodologia os termos “problemas e exercícios”. Nesse sentido, faz-se necessário apresentarmos a diferença entre esses dois termos.

De acordo com Pozo (1998) os alunos, quando resolvem exercícios, geralmente usam procedimentos e formulas que foram aprendidos em outras aulas. Já o problema exige dos alunos questionamento, reflexão e tomada de decisão. Os exercícios são aplicados para verificar se os alunos entenderam o conteúdo já explicado, já o problema é aplicado para desenvolver o conteúdo a ser ensinado.

Para um melhor entendimento por parte leitor, passa-se a apresentar algumas definições dadas por alguns pesquisadores sobre o que é um problema.

Para Onuchic (1999) um problema é tudo aquilo que não se sabe resolver mais que, de alguma forma, há o interesse em solucioná-lo.

Já para Dante (1998) um problema é uma situação onde se procura algo desconhecido e que não existe de antemão nenhum algoritmo que garanta a solução de imediato.

Para os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997b), um problema é:

[...] uma situação que demanda a realização de uma sequência de ações ou operações para obter o resultado, ou seja, a solução não está disponível de início, no entanto é possível construí-la. Em muitos casos, os problemas usualmente apresentados aos alunos não constituem verdadeiros problemas porque, via de regra, não existe um real desafio nem a necessidade de verificação para validar o processo de solução (BRASIL, 1997b. p. 44).

Para complementar trazemos a definição de (PIRES e GOMES, 2001, p.3) sobre o que é um problema matemático:

Um indivíduo, encara uma situação como sendo um problema quando: compreende a situação e não enxerga uma solução óbvia de imediata; dá-se conta que a situação requer uma ação; quer ou precisa agir sobre a situação....Uma questão por si só não caracteriza um problema, mesmo que sua resposta seja desconhecida, mas caracteriza um problema aquela questão cuja resposta não é conhecida, porém se deseja conhecê-la.

Todas as outras definições sobre o que é um problema, convergem para um mesmo significado; todas elas indicam que só temos um problema quando não temos uma solução de imediato, mas que temos a vontade de encontrar.

A partir de uma revisão literária da RP, identificamos três perspectivas que denominamos de epistemológica, cognitiva e sociocultural. Essas perspectivas predominam a maioria das pesquisas sobre Resolução de Problemas, embora não façam referência sobre as mesmas.

Na perspectiva epistemológica, entende-se que as situações problemas que são apresentadas em sala de aula, tem como objetivo gerarem a teoria da Matemática, ou seja, o objetivo principal é apresentar um problema que possa desenvolver nos alunos a aprendizagem de alguns conteúdos da matemática necessário para solucionar o problema. Nessa perspectiva as quatro fases apresentadas por Polya (1995) é o que caracteriza uma atividade de RP. As idéias contidas em Brasil (1997) sobre essa temática contemplam essa perspectiva, uma vez que, defende o uso dessa metodologia como ferramenta para desenvolver nos alunos o conhecimento de alguns conteúdos da matemática.



Na segunda perspectiva, o interesse principal é entender quais as funções cognitivas são ativadas no aluno numa atividade de RP. Essa perspectiva segundo Reis e Törner (2007) tem origem no século XX na Alemanha. Segundo essa autora a RP não era primariamente um aspecto da Educação Matemática e sim da psicologia cognitiva.

A perspectiva sociocultural, que os presentes autores utilizam para fundamentar a RP é entendida como um ambiente de aprendizagem que estimula o aluno a desenvolver atividades que gerem o conhecimento. Skovsmose (2000) apresenta a noção de *ambiente de aprendizagem* para se referir às condições nas quais os alunos são estimulados a desenvolverem determinadas atividades. Essa perspectiva tem como base prioritária a Educação Matemática Crítica de Skovsmose (2000) e os trabalhos de Paulo Freire e Ubiratan D'Ambrósio. Nessa perspectiva as quatro fases de Polya (1995) devem ser trabalhadas, mas, não necessariamente na ordem que é apresentada na maioria das pesquisas.

Entende-se que estas perspectivas não possuem delimitações específicas, inclusive, se for feita uma análise detalhada, percebe-se que uma determinada atividade de RP pode contemplar mais de uma delas. A importância de conhecer as características essenciais de cada uma das perspectivas apresentadas nesse texto está em determinar o propósito específico de cada uma e identificar as pequenas sutilezas que as tornam diferentes.

As três perspectivas têm como um dos pontos de convergência a caracterização da RP como uma ferramenta poderosa para trabalhar a matemática em sala de aula, no entanto, na prática ainda há uma grande demanda de profissionais que tenham conhecimento teórico sobre essa metodologia. Para Andrade (2008) há um desencontro entre a literatura acadêmica e a sala de aula de matemática e tanto as pesquisas quanto os pesquisadores não vêm se relacionando de modo eficaz com a sala de aula. A partir daí, esse autor afirma que passa a ser necessário um estudo investigativo entre pesquisa e sala de aula.

Na literatura é possível encontrar três abordagens do uso da RP em sala de aula denominadas de: ensinar sobre resolução de problemas, ensinar a resolver problemas e ensinar através da resolução de problemas.

A primeira está relacionada aos trabalhos de Polya (1995) dando ênfase as quatro fases denominadas de: compreensão do problema, estabelecimento de um plano, execução do plano, verificação dos resultados.

A segunda, dá ênfase a aprendizagem gerada a partir da resolução de problemas. Compreendemos que esta abordagem faz referência ao desenvolvimento das habilidades dos alunos como solucionadores de problemas.

Já a terceira abordagem apresenta a RP como uma metodologia de ensino, a qual nos apresenta caminhos para ensinar matemática e não apenas resolver problemas.

O ponto central de nosso interesse em trabalhar o ensino-aprendizagem de matemática através da Resolução de Problemas baseia-se na crença de que a razão mais importante para esse tipo de ensino é a de ajudar os alunos a compreender os conceitos, os processos e as técnicas operatórias necessárias dentro do trabalho feito em cada unidade temática. (ONUChic, 1999, p. 208)

Que fique claro para o leitor, que as ideias de Polya (1995) contemplam todas as perspectivas da RP que apresentamos neste texto. No entanto, na prática de sala de aula, a maneira como alguns professores abordam essa metodologia, distorce as ideias desse autor.

Para Polya (1995) a RP requer mudanças de atitudes tanto por parte dos professores como por parte dos alunos, segundo esse autor:

Para aprender eficazmente, o aluno deve descobrir por si só uma parte tão grande da matéria quanto possível. A matemática não é um esporte para espectadores: não pode ser apreciada e entendida sem a participação ativa, de modo que o princípio da aprendizagem ativa é particularmente importante para nós, matemáticos professores, tantos mais se tiverem como objetivo principal ensinar a criança a pensar. (p.13)

O presente autor, não teve pretensão de esgotar o assunto dessa temática nesta seção nem neste artigo. O objetivo foi apresentar a RP numa perspectiva que tem como objetivo desenvolver nos alunos não só o conhecimento da matemática em si, mas, que possa contribuir para que estes pensem criticamente e politicamente dentro da sociedade que estão inseridos. Sendo assim, passamos a fundamentar, na próxima seção, essa metodologia, a partir da perspectiva sociocultural.

3 A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA PERSPECTIVA SÓCIO-CULTURAL

Nessa seção, passa-se a fundamentar, teoricamente, a Resolução de Problemas na perspectiva sociocultural. Além disso, fundamentamos o que entendemos por perspectiva

sociocultural. Para isso, apresento exemplos de pesquisas já realizadas sobre a temática, para arquitetura das ideias.

A Resolução de Problemas na perspectiva sociocultural diferencia-se das demais perspectivas pelo fato de proporcionar para os alunos um ambiente de investigação. Nesse ambiente de investigação Van de Walle (2009) afirma que os estudantes são convidados a “fazer matemática”². Segundo esse autor o papel do professor é criar este espírito de pesquisa, de confiança e de expectativas.

Essas ideias podem ser complementadas por Andrade (1998) que defende em sua dissertação de mestrado intitulada “*ensino-aprendizagem da matemática via resolução, exploração, codificação e decodificação de problemas e a multicontextualidade da sala de aula*” a exploração e a proposição de novos problemas em uma atividade de RP.

Para Andrade (2008), a exploração e a resolução de problemas são desenvolvidas a partir do movimento da relação Problema-Trabalho-Reflexão e síntese (P-T-RS). Para esse autor a exploração caracteriza pelo seguinte procedimento:

Inicialmente é dado um problema, os alunos realizaram um trabalho sobre ele e, Juntos, professor e alunos, discutem o trabalho feito num processo de reflexões e síntese. Chegando, assim, possivelmente à solução do problema, a novos conteúdos, a novos problemas, à realização de novos trabalhos, a novas reflexões e novas sínteses. (p.2)

Segundo esse autor, o processo da exploração de problemas vai além da busca da solução do problema, refere-se a tudo que se faz nele a partir da relação (P-T-RS). Ainda nesse processo de exploração de problemas o professor pode propor novos problemas para os alunos, de tal forma que estejam relacionados com o problema inicial. Entendemos que esse processo constitui um ambiente de investigação.

Para Andrade (1998) o ambiente de RP torna-se investigativo a partir do momento que o professor não aplica o problema apenas com o objetivo de desenvolver os conteúdos da matemática, mas sim, de fazer através da exploração e proposição de problemas com que os alunos tornem-se cidadãos críticos dos aspectos sociais da realidade que estão inseridos.

Entende-se que a Resolução de Problemas é abordada em sala de aula, na perspectiva sociocultural, quando o ambiente torna-se investigativo e não tem como objetivo único o

² Para van Walle (2009) o “fazer matemática” está relacionado com um ambiente em que os alunos se envolvem na busca pelas soluções de determinados problemas.

desenvolvimento dos conteúdos da matemática, e sim, desenvolver nos alunos a capacidade crítica e reflexiva da realidade que estão inseridos.

Nesse processo, ilustremos essa perspectiva com um exemplo imaginário. Suponhamos que os alunos tenham um problema referente aos gatos mensais com energia elétrica e água. Imagine que alunos conseguiram verificar o consumo de energia de cada aparelho eletrodoméstico de suas residências e identificaram ainda que a cada quantidade x de energia economizada estariam economizando y litros de água, uma vez que a energia é gerada a partir das hidrelétricas, e por isso, gastando energia, conseqüentemente estariam gastando água. Até aqui, os alunos estariam envolvidos com o conhecimento da matemática em si. A partir daqui, com a proposição e a exploração de problemas defendida por Andrade (1998), o professor pode convidar os alunos a uma reflexão sobre a economia de energia e de água, entre outros fatores que poderiam ser explorados pelo professor. Nesse processo o professor poderia levantar os seguintes questionamentos: O que ganhamos quando economizamos águas e energia elétrica? O que a matemática mostrou em relação a essa economia? Que tipos de projetos poderiam ser lançados para ajudar a população nessa situação? E muitas outras questões poderiam ser formuladas. Observa-se que, na perspectiva sociocultural, além de trabalharmos os conteúdos da Matemática, estaríamos utilizando a matemática como uma ferramenta que, possibilita a reflexão dos alunos sobre a realidade, e assim, tornando-os cidadãos mais críticos.

A perspectiva sociocultural é embasada na Educação Matemática crítica que segundo Skovsmose (2000) tem como objetivo o desenvolvimento da *materacia*, vista como uma competência similar a *literacia* caracterizada por Paulo Freire. Para esse autor,

A materacia não se refere apenas às habilidades matemáticas, mas também à competência de interpretar e agir numa situação social e política estruturada pela matemática. A Educação Matemática crítica inclui o interesse pelo desenvolvimento da Educação Matemática como suporte de democracia, implicando que as micro-sociedades de sala de aula de matemática devem também mostrar aspectos de democracia. (p.2)

Nessa perspectiva, o ambiente é colocado como um “convite” aos alunos, tendo como referência a Educação Matemática Crítica de Skovsmose (2000). Nesse caso, o convite é

realizado a partir do uso da proposição e exploração de problemas e faz indagação a investigação.

Para Andrade (1998) a proposição e exploração de problemas é um caminho pelo qual a indagação se faz. Pode-se dizer que o professor pode tornar a metodologia RP em um ambiente de investigação, pois, essa metodologia pode-se dá por meio de conceitos, ideias e algoritmos da própria matemática.

Segundo Van de Walle (2009), quando os alunos são envolvidos em um determinado ambiente de aprendizagem, eles são convidados a “fazer matemática”. Para esse autor, quando os estudantes fazem matemática desse modo diariamente em um ambiente que encoraja o risco e promove à participação, a matemática se torna um empreendimento excitante. Para ele, “os indivíduos que se sentem incomodados com um ambiente orientado para respostas e centrado no professor começam a desenvolver autoconfiança”. (Van de Walle, 2009, p.39)

Para Van de Walle (2009), criar uma cultura e um ambiente de sala de aula nos quais as crianças estejam fazendo matemática não é fácil. Segundo ele, não há nenhum motivo para esperar que você seja um especialista desde o início.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Retomo, aqui, o objetivo a que o presente autor se propôs neste artigo: apresentar a Resolução de Problemas como uma proposta de ensino promissora para um trabalho diferenciado nas aulas de Matemática. Da análise teórica apresentada nas seções anteriores, foi possível identificar algumas limitações referentes ao entendimento conceitual para fundamentar a RP na Educação Matemática. Essa situação tem levado a algumas incoerências entre o que diz a teoria e o que deve ser seguido na prática.

As considerações teóricas esquematizadas até esse ponto do artigo representam a tentativa de capturar e elaborar teoricamente, de um ponto de vista sociocultural a prática da Resolução de Problemas, traduzindo nosso momento de reflexão. Nesse sentido, vem em mente uma frase de D'Ambrosio que diz “*Nenhuma teoria é final, assim como nenhuma prática é definitiva e não há teoria e nem prática desvinculada*”. (p.81)

Neste artigo, apresentou-se a metodologia RP como uma proposta para o ensino da Matemática. Argumentou-se, sobre algumas perspectivas relacionadas a essa metodologia, e defendeu-se a perspectiva sociocultural como uma possibilidade de fundamentá-la.

Esperamos que as ideias que foram apresentadas neste artigo contribuam para o debate teórico da Resolução de Problemas na Educação Matemática.

5 REFERÊNCIAS

ANDRADE, S. de. **Ensino-aprendizagem de Matemática via resolução, exploração, codificação e decodificação de problemas e a multicontextualidade da sala de aula.** 1997. 325 p. + anexos. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – IGCE, UNESP, Rio Claro, 1998.

_____. **A pesquisa em educação matemática, os pesquisadores e a sala de aula: um fenômeno complexo, múltiplos olhares, um tecer de fios.** 2008. 461p. Tese (Doutorado em Educação. Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática.** Brasília: MEC/SEF, 1997.

GUELLI, Oscar. **Matemática: uma aventura do pensamento.** São Paulo: Ática, 2002. 304p

HUANCA, R.R.H. **A resolução de problemas no processo de ensino-aprendizagem-avaliação de matemática na e além da sala de aula.** 198F. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática)-UNESP. SP, 2006.

ONUCHIC, L. R. Ensino-aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. p.199-218. In: Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas, São Paulo: editora UNESP, 1999.

POLYA, G.A. **Arte de Resolver Problemas**, tradução e adaptação de Heitor Lisboa Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 1995. 196p.

PIRES, M.N.M., GOMES, M.T. **Trabalhando em sala de aula com Resolução de Problemas.** Anais do VII Encontro Nacional de Educação Matemática, Rio de Janeiro, 2001.

POZO, Juan Ignacio. **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender.** Porto Alegre : Artmed, 1998.

REISS, K.; TÖRNER, G. Problem solving in the mathematics classroom: the German perspective. In: **ZDM Mathematcis e Education**, 2007.

VAN DE WALLE, John A. **Matemática no Ensino Fundamental** (recurso eletrônico): formação de professores em sala de aula/ John, A. Van Walle; tradução Paulo Henrique Colonese,- 6ª ed., Porto Alegre: Artmed, 2009.



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

SKOVSMOSE. O. Cenários para Investigação. **BOLEMA (14)**, Universidade Estadual Paulista 'Julio de Mesquita Filho' (UNESP), 2000. p. 66-91.

STANIC, G. M. A.; KILPATRICK, J. Historical Perspectives on Problem Solving in the Mathematics Curriculum. In: Charles, R. I.; Silver, E. A. (Eds.) **The Teaching and Assessing of Mathematical Problem Solving**. Reston: NCTM, p. 1-22, 1990.