

A Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas: uma proposta para a formação de professores – grupos de trabalho.

Andresa Maria Justulin¹

Lourdes de la Rosa Onuchic²

Resumo

Este projeto pretende trabalhar com a formação de dois grupos de professores de Matemática: a Formação Inicial e a Formação Continuada. Para isso, seriam formados dois grupos de trabalho colaborativo. Nesses dois grupos pretende-se verificar o que seus participantes entendem por resolução de problemas, ou seja, que concepções apresentariam sobre esse assunto.

A metodologia adotada para esta pesquisa seria a pesquisa-ação conforme Thiollent (1986), onde uma possível proposta de trabalho seria a de que os dois grupos façam uso da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas em suas aulas. Nos grupos seriam convidados alguns professores para a gravação de suas aulas. Posteriormente, seria feita uma análise qualitativa dos dados obtidos e ainda discutido com os grupos de professores quais benefícios esta metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação traria às suas aulas de Matemática, considerando-se as especificidades dos professores em formação e daqueles que já estão em exercício.

Palavras-chave: Resolução de Problemas, grupos de trabalho, Formação Inicial, Formação Continuada, Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática.

Introdução

A Resolução de Problemas tem sido uma tendência da Educação Matemática bastante pesquisada a partir da década de 80 nos Estados Unidos. O NTCM³, por meio da publicação *An Agenda for Action: Recommendations for School Mathematics of the 1980's* propuseram, nessa época, a resolução de problemas como o foco da matemática escolar.

No Brasil, de acordo com Fiorentini (1994), os estudos sobre a Resolução de Problemas se iniciaram na segunda metade da década de 80, sendo que, até o final do ano

¹ Doutoranda em Educação Matemática – UNESP- Rio Claro/SP.

² Doutora em Matemática pela USP-São Carlos/SP. Professora voluntária e Coordenadora do Grupo de Trabalho e Estudos em Resolução de Problemas (GTERP) da UNESP- Rio Claro/SP.

³ National Council of Teachers of Mathematics – Conselho Nacional de Professores de Matemática

de 1990, apenas oito trabalhos de dissertação ou tese sobre este tema podem ser encontrados.

Houve, nos Estados Unidos, no entanto, divergências nas concepções sobre “Resolução de Problemas”. Podem ser encontrados trabalhos focados na *teorização* sobre resolução de problemas, no ensino de matemática *para* resolver problemas ou no ensino de matemática *através* da resolução de problemas, conforme apontam os trabalhos de Schroeder e Lester (1989). Com base nesta última concepção, a resolução de problemas passou a ser pensada como uma metodologia de ensino-aprendizagem e tornou-se o lema das pesquisas do NCTM.

Mas o que é um problema? Neste estudo, entende-se por problema “(...) aquilo que não sabemos fazer, mas que estamos interessados em fazer” (ONUCHIC, 1999, p. 215).

A Resolução de Problemas como uma Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática tem sido utilizada há vários anos pelo grupo GTERP coordenado pela Prof^a Dra. Lourdes de La Rosa Onuchic (BOTTA, 1997; ANDRADE, 1998; ALLEVATO, 2005; HUANCA, 2006; NUNES, 2010; SOUZA, 2010; dentre outros).

Diante desse cenário das pesquisas, meu trabalho de mestrado tratou das atitudes em relação à matemática no Ensino Médio e as relações entre gênero, série e desempenho na solução de exercícios e problemas fracionários. Os dados evidenciaram que os participantes se saíram melhor nos exercícios (algoritmos), que são solucionados com o auxílio da técnica do M.M.C. (Mínimo Múltiplo Comum). Na resolução de problemas, os alunos encontraram muitas dificuldades, desde a interpretação do enunciado até o tipo de operação que deveriam utilizar. Muitas foram minhas inquietações sobre os motivos desse resultado insatisfatório e, dentre esses, qual seria a parte do professor? Como os docentes trabalham a resolução de problemas, já que a o domínio da técnica era tão evidente nos resultados obtidos?

No doutorado, ampliando alguns indícios obtidos, pretendo verificar o que professores em exercício e professores em formação inicial entendem por resolução de problemas. Para isso, proporei um grupo de estudo colaborativo sobre a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas; em seguida, observarei como o professor usa em sala de aula essa metodologia e quais contribuições são notadas na prática desse docente.

Questões para a pesquisa

Diante desse cenário, algumas questões foram levantadas: Como os professores têm trabalhado a resolução de problemas em suas salas de aula? O que eles entendem por Resolução de Problemas? Os professores em exercício conhecem a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas? Como foi trabalhada a Resolução de Problemas com eles enquanto alunos da Licenciatura em Matemática? Que contribuições a Resolução de Problemas, trabalhada como metodologia de ensino, acarreta no desempenho em sala de aula dos professores que fazem uso dela?

Fundamentação Teórica

Algumas concepções sobre Resolução de Problemas

Neste trabalho, entende-se por concepção a:

Maneira própria de cada indivíduo elaborar, interpretar, representar suas idéias e agir de acordo com as mesmas. É construída das experiências individuais que são influenciadas por uma série de variáveis do ambiente, conhecimentos, experiência prática e componente emocional (MORON e BRITO, 2001, p. 226).

Schroeder e Lester (1989) descrevem três modos de abordar a resolução de problemas, que foram descritos no NCTM:

- Ensinar sobre resolução de problemas: baseia-se no modelo de Polya (1986) em que são ensinados os passos que um bom resolvidor de problemas deve seguir.
- Ensinar para resolver problemas: centra-se na importância de como a matemática pode ser aplicada.
- Ensinar Matemática através da resolução de problemas: O ponto de partida para se ensinar Matemática é a resolução de problema. Esse modo é visto como uma metodologia de ensino.

Stanic e Kilpatrick (1990) apresentaram três usos para o trabalho com Resolução de Problemas:

- A Resolução de Problema como contexto, que se subdivide em cinco subtemas: justificativa para o ensino, motivação, recreação, veículo para adquirir novas habilidades e prática (com objetivo de praticar a técnica).

- A Resolução de Problemas como uma habilidade: os alunos serão capazes de resolver de modo eficaz um problema depois que sejam desenvolvidas outras habilidades do currículo.
- A Resolução de Problemas como arte: refere-se à ideia de fazer com que os estudantes compreendam como a matemática foi descoberta e que levantem as suas próprias conjecturas.

Outras concepções diferentes sobre Resolução de Problemas foram apresentadas por Mendonça (1999) conforme segue:

- 1) como um **objetivo**, em que se ensina Matemática para resolver problemas;
- 2) como um **processo**, em que a ênfase está no desempenho e nas estratégias utilizadas pelos alunos;
- 3) como **ponto de partida**, em que o problema é considerado como um elemento que desencadeia um processo de construção do conhecimento.

A Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas

Van de Walle (2001) aponta que qualquer conteúdo matemático pode ser ensinado e que não se têm justificativa para que as crianças aprendam qualquer aspecto da matemática sem compreensão ou sem que este faça sentido a ela. Para isso, o autor aponta que a resolução de um problema pode proporcionar o desenvolvimento da matemática que precisam aprender.

A maioria, se não todos, os conceitos e procedimentos matemáticos importantes podem ser melhor ensinados através da resolução de problemas. Isto é, tarefas ou problemas podem e devem ser colocados de forma a engajar os estudantes em pensar e desenvolver a matemática importante que precisam aprender (VAN DE WALLE, 2001, p. 40).

O professor deve escolher cuidadosamente um problema para propor aos alunos. De acordo com Van de Walle (2001), um problema para orientar a aprendizagem da Matemática deve ter três características. A primeira é que ele deve considerar os conhecimentos que os alunos têm e deve partir deste ponto. A segunda característica refere que o aspecto mais importante relaciona-se com o conteúdo que se quer que os alunos aprendam, tendo cuidado para que questões secundárias não desviem o foco do objetivo que se quer trabalhar em determinado problema. Por fim, o problema deve exigir justificativas e explicações para as respostas e métodos apresentados.

Dentro desta metodologia, o professor têm um papel insubstituível pois

para garantir que os alunos construam um conhecimento adequado de matemática, contextualizado, que faça sentido, é necessário que o professor reflita, investigue e venha a formular ou escolher cuidadosamente os problemas que irá propor. (MARINCEK, 2001, p.16)

Para auxiliar o professor de matemática, Onuchic durante o projeto “Ensinando Matemática através da Resolução de Problemas”, em 1998, propõe algumas questões que devem ser feitas durante a escolha de um problema:

- ⤴ Isso é um problema? Por quê?
- ⤴ Que tópicos de Matemática podem ser iniciados com esse problema?
- ⤴ Haverá necessidade de se considerar problemas menores (secundários) associados a ele?
- ⤴ Para quais séries acredita ser este problema adequado?
- ⤴ Que caminhos poderiam ser percorridos para se chegar à sua solução?
- ⤴ Como observar a razoabilidade das respostas obtidas?
- ⤴ Como professor, você teria dificuldade em trabalhar esse problema?
- ⤴ Que grau de dificuldade acredita que seu aluno possa ter diante desse problema?
- ⤴ Como relacionar o problema dado com aspectos sociais e culturais?

Neste projeto, “visando a um ensino-aprendizagem acompanhado de compreensão e significado, através da Resolução de Problema” (ONUCHIC, 1999, p.216) foi elaborado um roteiro para aula e posteriormente ampliado por Zuffi e Onuchic (2007).

1- *Formar grupos – entregar uma atividade*

2- *Observar e Incentivar*

3- *Auxiliar nos problemas secundários*

4 - *Registrar as resoluções na lousa*

5- *Realizar uma plenária*

6- *Buscar um consenso*

7- *Formalizar o conteúdo*

A Formação Inicial de professores de Matemática

A formação inicial, além de munir os futuros professores de ferramentas matemáticas necessárias para sua atuação profissional, deveria possibilitar reflexões a respeito de “como ensinar”. Para Imbernón, apud Perez (1999, p. 53-4) é necessário “que a formação inicial do professor de Matemática seja flexível e que desenvolva uma atitude

crítica no licenciando de maneira cooperadora e colegiada e uma constante receptividade para o novo [...].

Alguns estudos como os de Cury (1999) e Brito e Alves (2006) apontaram que as crenças dos futuros professores sobre a matemática e o como ocorre o processo de ensino-aprendizagem se origina da experiência que tiveram como alunos. Essas concepções e crenças podem resistir a mudanças e implicam na futura prática desses estudantes de licenciatura. Assim, se o futuro professor nunca trabalhou com Resolução de Problemas, durante os anos de escolaridade do Ensino Fundamental e Ensino Médio, provavelmente terá dificuldades em trabalhar de modo diferente com seus alunos.

Dessa forma, seria necessário que no curso de formação inicial, fossem possibilitadas discussões sobre como trabalhar Resolução de Problemas, pois conforme aponta Silva (1989):

(...) é necessário que o mesmo tenha oportunidades de participar de atividades onde possa trabalhar com problemas em uma situação análoga àquela a que seus alunos devem ser submetidos, para que possam sentir o prazer da busca e descoberta, uma vez que a maioria deles em toda a sua vida escolar jamais teve oportunidade disso. (p. 97)

Além disso, torna-se necessário que os cursos de formação inicial possibilitem que os estudantes desenvolvam as competências e saberes necessários ao professor de matemática no exercício de sua atividade profissional.

A formação continuada dos professores de Matemática

A formação inicial do professor não contempla tudo o que o profissional da educação enfrentará na docência. Tardif (2002) aponta que o saber docente é um saber plural, isto é, “formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais” (p. 36)

Os *saberes da formação profissional* são oriundos dos cursos de formação, são produzidos pelas ciências da educação e dos saberes pedagógicos. Os *saberes disciplinares* correspondem às diversas áreas do conhecimento: “os saberes das disciplinas emergem da tradição cultural e dos grupos sociais produtores de saberes” (p.38). Os *saberes curriculares* constituem o currículo, ou seja, apresentam os programas que devem ser ensinados. Os *saberes experienciais* são oriundos da experiência e validados por ela. “Eles incorporam-se à experiência individual e coletiva sob a forma de *habitus* e de habilidades, de saber-fazer e saber-ser” (p.39).

Para Carvalho e Gil-Pérez (1998), a formação permanente ou formação continuada está associada às carências da formação inicial. Para que esta formação continuada ocorra é necessário que o professor participe de equipes de trabalho e tarefas de pesquisa/ação, o que não pode ser realizado com profundidade na formação inicial.

Neste sentido, deve-se possibilitar que os professores em atividade tenham oportunidades de refletir sobre as suas práticas, o que não seria possível num curso de formação inicial já que o licenciando tem o saber experiencial limitado. Tardif (2002) ainda afirma que os saberes profissionais dos professores são temporais, ou seja, são adquiridos através do tempo. Assim, a formação continuada dos professores é essencial, seja num curso de formação ou semanalmente através dos horários de trabalho pedagógico (HTPC).

Metodologia da pesquisa

A metodologia da pesquisa será de abordagem qualitativa. Esta escolha se deu pelas suas vantagens que, de acordo com Lincoln e Guba (1985) é mais adaptável a múltiplas realidades, permite que o pesquisador adote sua própria postura com relação à descrição dos fenômenos, expõe a natureza da relação entre o pesquisador e os participantes da pesquisa e é mais flexível para mudanças e influências que possam ocorrer no desenvolvimento da pesquisa. Além disso, a abordagem qualitativa de pesquisa “consiste em descrições detalhadas de situações com o objetivo de compreender os indivíduos em seus próprios termos” (GOLDENBERG, 1999, p. 53).

A busca pelo ambiente natural e seus significados, destacando a compreensão do comportamento e da experiência humana é apontado por Bogdan e Biklen (1998) como um dos objetivos da pesquisa qualitativa:

Melhor compreender o comportamento e a experiência humana. Eles procuram compreender o processo pelo qual as pessoas constroem significados e descrevem o que são aqueles significados. Usam observação empírica por que é com eventos concretos do comportamento humano que os investigadores podem pensar mais clara e profundamente sobre a condição humana (p.38).

Goldenberg (1999) corrobora com esta visão, apontando que “na pesquisa qualitativa a preocupação do pesquisador não é com a representatividade numérica do grupo pesquisado, mas com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, de uma instituição, etc.” (p. 14).

Sujeitos

- Professores de Matemática em formação (Licenciatura em Matemática);
- Professores de Matemática em exercício.

Instrumentos para a coleta de dados

1. **Entrevistas** com os professores selecionados para o levantamento do que entendem ser a Resolução de Problemas (estudo de suas concepções);
2. **Questionários** para o levantamento das características pessoais desses professores (tempo de trabalho, séries em que trabalha, e outras);
3. **Grupo de Estudos colaborativo** sobre Resolução de Problemas;
4. **Observação** do uso da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas em sala de aula;
5. **Diário de campo** para o registro das situações vividas nas reuniões com os professores, notas das aulas e documentos observados.

Procedimentos metodológicos

1. Visita à Diretoria de Ensino Regional e apresentação de um projeto de trabalho com professores em exercício/ Visita à Coordenação de Curso da Licenciatura em Matemática e apresentação de um projeto de trabalho

Nesta primeira etapa de pesquisa, serão realizadas: a apresentação de um projeto para a criação de um grupo colaborativo sobre Resolução de Problemas, a escolha de alunos da Licenciatura em Matemática (possivelmente da UNESP, Campus Rio Claro) e a seleção de professores de Matemática em exercício (preferencialmente de uma mesma escola para que o grupo colaborativo possa ser realizado nos Horários de Trabalho Pedagógicos Coletivos – HTPC).

2. Programa a ser desenvolvido

Em uma segunda etapa, será elaborado um programa para o estudo da Resolução de Problemas, em especial da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problema. Serão abordadas questões referentes à teoria e prática.

3. Definição do perfil dos participantes

Nesta etapa, já em contato com os sujeitos da pesquisa, serão aplicados dois instrumentos:

- Questionário 1: para realizar um levantamento do perfil dos sujeitos, de suas dificuldades e interesses. Algumas questões a ser levantadas seriam: Como você trabalha os conteúdos matemáticos em sala de aula? Quais assuntos você tem dificuldade para trabalhar em sala de aula? Como você daria uma aula inicial sobre o assunto?

- Questionário 2 (ou entrevista): para avaliá-lo como futuro professor ou professor em exercício. Serão investigadas, ainda, as crenças apresentadas pelos professores sobre Resolução de Problemas.

Além dos questionários, será realizada uma visita à escola para assistir algumas aulas, observar os registros dos alunos, diário de classe do professor e outros para comparar o que o sujeito diz trabalhar com o que de fato faz nas aulas.

4. Construção dos projetos P₁ (Professores em Formação Inicial) e P₂ (Professores em Formação Continuada)

A partir dos dados obtidos nos levantamentos da etapa de pesquisa anterior, será analisado o que há de comum ou quais objetivos são comuns aos professores em exercício e em que esses participantes se diferenciam para a criação dos projetos e da dinâmica de trabalho com esses grupos.

No caso dos alunos da Licenciatura em Matemática serão consideradas as suas expectativas e concepções formadas enquanto alunos da Educação Básica.

5. Aplicação dos projetos P₁ e P₂

Durante a aplicação dos projetos pretende-se filmar algumas aulas de professores em exercício fazendo uso da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas. Pretende-se propor aos sujeitos questões como: “Quão diferente é esta forma de trabalhar daquela que você trabalha em sala de aula? Houve mudanças no comportamento e motivação dos alunos?”

Para os alunos da Licenciatura, pretende-se que reflitam sobre: “Quão diferente é esta forma que está sendo proposta para trabalho como professor daquela com que você foi trabalhado? Você já ouviu falar ou vivenciou essa metodologia de ensino na Escola Básica ou no Ensino Superior?”

6. Análise dos dados

Com os dados obtidos, pretende-se analisar as aplicações dos projetos e compará-las. Algumas questões a serem investigadas são:

- Como os professores em exercício trabalharam em sala de aula com a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas em sala de aula?
- Foram muitas as resistências a esta nova forma de trabalhar?
- Quais as contribuições esta metodologia de ensino trouxe aos professores quando fizeram uso dela?
- Como os futuros professores vêem a possibilidade de usar a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas em suas aulas?
- Quais resultados ou possíveis benefícios os futuros professores percebem com o uso desta metodologia?

7. Conclusões

Serão apresentados os principais resultados e as contribuições, limites ou potencialidades do uso da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas em sala de aula. Além disso, será justificado porque essas reflexões devem ser iniciadas ainda com alunos da Licenciatura em Matemática, destacando-se que o professor em exercício deve realizar uma (re)significação de suas práticas ao trabalhar Resolução de Problemas.

Referências

- ALLEVATO, N. S. G. **Associando o Computador à Resolução de Problemas Fechados: análise de uma experiência**. 2005. 370 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, Rio Claro (SP), 2005.
- ALVES-MAZZOTTI, A. J. O Método nas Ciências Sociais. In: ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O Método nas Ciências Naturais e Sociais**. São Paulo: Pioneira, 2001. p. 109-188.
- ANDRADE, S. **Ensino-Aprendizagem de Matemática via resolução, exploração, codificação e decodificação de problemas**. 1998. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, Rio Claro (SP), 1998.

BOGDAN, R; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos.** Lisboa: Porto Editora, 1994. 336p.

BOTTA, L. S. **Números racionais e raciocínio proporcional: Considerações sobre ensino-aprendizagem.** 1997. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, Rio Claro (SP), 1997.

BRITO, A. J.; ALVES, F. T. O. Profissionalização e saberes docentes: análise de uma experiência em formação inicial de professores de matemática. In: NACARATO, A.M.; PAIVA, M.A.V.(Org.) **A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas.** Belo Horizonte: Autêntica, 2006. p. 27-42.

CARVALHO, A. M. P. e GIL-PÉREZ, D. **Formação de Professores de Ciências: tendências e inovações.** São Paulo: Ed. Cortez, 1990. p. 38-40.

CURY, H. N. Concepções e Crenças dos professores de Matemática: Pesquisas Realizadas e Significados dos Termos Utilizados. In: **Bolema – Boletim de Educação Matemática,** Rio Claro, Ano 12, n. 13, p. 29-43, 1999.

FIorentini, D. **Rumos da pesquisa brasileira em educação matemática.** 1994. Tese (Doutorado em Metodologia de Ensino) – Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas, 1994.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar.** Rio de Janeiro: Record, 1999.

HUANCA, R. R. H. **A Resolução de Problemas no processo ensino-aprendizagem-avaliação de matemática na e além da sala de aula.** 2006. 247f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, Rio Claro (SP), 2006.

LINCOLN, Y.; GUBA, E. **Naturalistic Inquiry.** Califórnia: Sage Publications, 1985.

MARINCEK, V. Algumas contribuições da didática da Matemática: a resolução de problemas e o papel do professor. In: MARINCEK, V. (Coord.) **Aprender Matemática resolvendo problemas.** Porto Alegre: Artmed, 2001. p.13 -17

MENDONÇA, M.C. D. Resolução de Problemas pede (re)formulação. In: ABRANTES, P. et Al (Org.). **Investigações Matemáticas na Aula e no Currículo.** Lisboa: APM, 1999. p.15-33.

MORON, C. F.e BRITO, M. R. F. Atitudes e concepções dos professores da educação infantil em relação à Matemática. In: BRITO (Org). **Psicologia da Educação Matemática. Teoria e Pesquisa.** Florianópolis: Editora Insular, 2001. p. 263-277.

NCTM - National Council of Teachers of Mathematics. **Principles and Standards for School Mathematics.** Reston: NCTM, 2000.

NUNES, C. B. **O processo ensino-aprendizagem-avaliação de geometria através da**

resolução de problemas: perspectivas didático-matemáticas na formação inicial de professores de matemática. 430 p. Tese (Doutorado em educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, Rio Claro (SP), 2010.

ONUCHIC, L.R. e ALLEVATO N. S. G., Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. In: Bicudo, M. A. V. (Org.) **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas** (Seminários e Debates). São Paulo: UNESP, 1999.

PEREZ, G. Formação de professores de matemática sob a perspectiva do desenvolvimento profissional. In: BICUDO, M. A. V. (Org.) **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas.** São Paulo: Editora da UNESP, Rio Claro, 1999. p. 263-282.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas.** Rio de Janeiro: Interciência, 1994.

SCHROEDER, T.L., LESTER Jr., F.K. Developing Understanding in Mathematics via Problem Solving. In: TRAFTON, P.R., SHULTE, A.P. (Ed.) **New Directions for Elementary School Mathematics.** NCTM, 1989. (Year Book). p.31-42.

SILVA, M. G. P. **Resolução de problemas: Uma perspectiva de trabalho em sala de aula.** 1989. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, Rio Claro (SP), 1989.

SOUZA, A. C. P. **Análise combinatória no Ensino Médio apoiada na metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação através da resolução de problemas.** 2010. 343 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, Rio Claro (SP), 2010.

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

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** Tradução de Francisco Pereira. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

THIOLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação.** São Paulo: Cortez - Autores Associados, 1986.

VAN DE WALLE, J. A. **Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally.** New York: Longman, 2001. 478p.

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula.** Tradução de Paulo Henrique Colonese. Porto Alegre: Artmed, 2009. 584 p.

ZUFFI, E.M.; ONUCHIC, L.R. O Ensino-Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas e os Processos Cognitivos Superiores. **Revista Iberoamericana de Educacion Matemática**, n. 11, setembro de 2007, p. 79-97. Disponível em: <<http://www.fisem.org/paginas/union/info.php?id=232>>. Acesso em 05/04/2008. (2007).