

# Alunos da Educação Básica Explorando Estratégias Diferenciadas na Resolução de Problemas Matemáticos<sup>1</sup>

Virginia Furlanetto<sup>2</sup>

Maria Madalena Dullius<sup>3</sup>

## Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental

O trabalho apresenta uma pesquisa de mestrado que emergiu da preocupação com a melhoria da qualidade dos processos de ensino e aprendizagem de Matemática de alunos das séries finais do Ensino Fundamental, já que os mesmos vêm apresentando baixo desempenho em avaliações externas, baseadas na resolução de problemas. Pretendemos investigar a possível influência da utilização de diferentes estratégias de resolução de problemas, por parte de estudantes da Educação Básica, para que obtenham êxito ao deparar-se com essas situações matemáticas. Estamos realizando uma prática com alunos de 7ª e 8ª séries onde, utilizando questões dos bancos de dados de sistemas avaliativos, Olimpíadas Matemáticas, livros didáticos, entre outros, estimulamos a utilização de diversificadas estratégias, socializando as que surgem entre os participantes e aquelas que, porventura tenham sido utilizadas por outros alunos. Ao final deste período, buscaremos indicadores de eficácia da proposta, através da análise dos materiais produzidos pelos alunos durante o período, bem como de uma seleção de questões a serem resolvidas. Também realizaremos uma entrevista semiestruturada com os mesmos, onde poderão expor suas percepções acerca do trabalho e de possíveis mudanças na forma de resolver problemas.

Palavras-chave: Estratégias de resolução de problemas. Matemática. Ensino e Aprendizagem.

## 1 INTRODUÇÃO

A Matemática é uma disciplina que geralmente é considerada difícil pelos estudantes e é uma recorrente preocupação dos professores, no que diz respeito ao desempenho escolar. Os números divulgados pelos meios de comunicação apresentam indicativos da preocupante situação em que se encontra a aprendizagem da Matemática, tanto no Rio Grande do Sul quanto no Brasil como um todo. Diante desta situação, tem-se como desafio, melhorar a qualidade da educação de nossos alunos e para que isso ocorra, é preciso ter claro o que se quer que os alunos aprendam e o que e como ensinar para que essas aprendizagens realmente aconteçam.

Esse quadro vem desprendendo investimentos dos governos, no sentido de capacitar professores, mas ainda não têm impactado suficientemente o desempenho dos alunos. Isso pode ser percebido nos resultados das avaliações externas realizadas na última

---

<sup>1</sup>O presente trabalho foi realizado com o apoio da CAPES, entidade do Governo Brasileiro voltada para a formação de recursos humanos.

<sup>2</sup> Centro Universitário UNIVATES – [virf@univates.br](mailto:virf@univates.br)

<sup>3</sup> Centro Universitário UNIVATES – [madalena@univates.br](mailto:madalena@univates.br)

década, entre elas a Prova Brasil, o SAEB (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica), o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), o PISA (Programa Internacional de Avaliação de Alunos) e o ENADE (Exame Nacional de Desempenho de Estudantes), as quais são avaliações para diagnóstico, em larga escala e que apresentam indicadores da qualidade do ensino oferecido pelo sistema educacional brasileiro e mundial.

No intuito de auxiliar na melhoria deste cenário, vem sendo desenvolvido no Centro Universitário UNIVATES em Lajeado/RS, um projeto no âmbito do Programa Observatório da Educação. O projeto visa propor ações de intervenção pedagógica que, a médio e longo prazo, possam contribuir para a melhoria dos índices de desempenho dos estudantes nas provas de Matemática dos referidos sistemas avaliativos.

Neste contexto de ações de intervenção é que está sendo desenvolvida a presente dissertação. A partir de nossas investigações acerca dos sistemas avaliativos Prova Brasil e SAEB, identificamos que a prova de Matemática dos mesmos possui como foco principal a resolução de problemas, tornando-se este o tema dessa pesquisa.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) (BRASIL, 1998, p. 40) apontam que “no processo de ensino e aprendizagem, conceitos, ideias e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas” e apresentam a resolução de problemas como objetivo relacionado à grande parte dos conteúdos sugeridos para as várias etapas do Ensino Fundamental. Considerando que a resolução de um problema implica na compreensão do que foi proposto e na apresentação de respostas aplicando procedimentos adequados, cabe ressaltar que existem vários caminhos para se chegar a um mesmo resultado, ou seja, inúmeras são as estratégias que o estudante pode utilizar nesse processo.

A pesquisa aqui apresentada, diz respeito à investigação da possível influência da utilização de diferentes estratégias de resolução de problemas, por parte de alunos da Educação Básica, para que os mesmos obtenham êxito ao deparar-se com essas situações matemáticas. Nesse sentido, pretendemos propor a utilização de diferentes estratégias de resolução de problemas, para verificar se esta forma de trabalho pode auxiliar na melhoria da qualidade do ensino da Matemática, elevando, conseqüentemente, os índices avaliativos.

Destacamos, portanto, como questão de pesquisa:

“Quais as diferentes estratégias que os alunos utilizam na resolução de problemas e como estas interferem nesse processo?”

O objetivo geral é “explorar o uso de diferentes estratégias de resolução de problemas matemáticos com estudantes da Educação Básica e verificar como estas interferem nesse processo”.

Especificamente, pretendemos: investigar as diferentes estratégias utilizadas pelos alunos na resolução de problemas matemáticos; estimular a criação e utilização de estratégias de resolução de problemas alternativas ao cálculo formal; analisar, interpretar e resolver situações problemas utilizando diversificadas estratégias; ampliar o repertório de estratégias de resolução de diferentes situações problemas; proporcionar momentos de exercício da criatividade e autonomia e, conseqüentemente, a formação de cidadãos mais ativos socialmente; avaliar a contribuição do uso de diferentes estratégias para a obtenção de êxito na resolução de problemas; contribuir para a melhoria dos índices apresentados pelos alunos da Educação Básica, nas avaliações externas de Matemática;

No desenvolvimento desta pesquisa, nos apoiamos, portanto, na utilização de diferentes estratégias de resolução de problemas, tomada como forma de melhorar a qualidade do ensino da Matemática e, mais do que isso, de desenvolver no aluno, capacidades de tomada de decisões, autonomia e de resolver situações cotidianas que possam vir a ocorrer.

Para tanto, estamos investigando e desenvolvendo uma intervenção pedagógica com alunos de 7ª e 8ª séries do Ensino Fundamental onde, inicialmente, várias turmas foram convidadas a resolver uma seleção de oito questões relacionadas à Prova Brasil. As resoluções foram analisadas sob a perspectiva das diferentes estratégias passíveis de serem utilizadas na resolução de problemas matemáticos. Atualmente nos encontramos na fase de realização da intervenção pedagógica, incentivando o uso de diferentes estratégias de resolução de problemas e socializando as que foram apresentadas pelos participantes da coleta de dados inicial ou desenvolvidas pelos pesquisadores envolvidos. De natureza predominantemente qualitativa, esta investigação caracteriza-se em um estudo de caso.

Esta dissertação constituir-se-á em uma das ações do Projeto Observatório da Educação e, ao final de seu desenvolvimento, será disponibilizada aos professores de Matemática interessados, com o intuito de socializar experiências e os respectivos resultados em Educação Matemática, que consigam auxiliar os estudantes na melhoria de seu desempenho nas provas externas de avaliação.

## 2 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

Os pressupostos teóricos que norteiam o desenvolvimento dessa investigação estão fundamentados na abordagem da Matemática através da resolução de problemas com foco na utilização de diferentes estratégias.

Dante (2000) assinala o trabalho com resolução de problemas matemáticos como a principal forma de se alcançar os objetivos da Matemática em sala de aula, entre eles, o de “fazer o aluno pensar produtivamente”. O autor destaca ainda:

Mais do que nunca precisamos de pessoas ativas e participantes, que deverão tomar decisões rápidas e, tanto quanto possível, precisas. Assim, é necessário formar cidadãos matematicamente alfabetizados, que saibam como resolver, de modo inteligente, seus problemas de comércio, economia, administração, engenharia, medicina, previsão do tempo e outros da vida diária. E, para isso, é preciso que a criança tenha, em seu currículo de matemática elementar, a resolução de problemas como parte substancial, para que desenvolva desde cedo sua capacidade de enfrentar situações-problema. (p. 15)

Além disso, a Matriz de Referência do SAEB e da Prova Brasil, avaliações que fornecem indicadores a respeito da qualidade da educação brasileira, estruturadas com foco em resolução de problemas, destaca que “o conhecimento matemático ganha significado, quando os alunos têm situações desafiadoras para resolver e trabalham para desenvolver estratégias de resolução” (BRASIL, 2008, p. 106). Estes sistemas avaliativos têm gerado preocupação por parte de professores e gestores das escolas, já que os índices apresentados pelos meios de comunicação apontam para a fragilidade do ensino de Matemática em nossas escolas.

Diante deste cenário, onde é essencial fazer com que os estudantes se tornem pessoas capazes de enfrentar situações novas ou diferentes, buscando novos conhecimentos e habilidades, o trabalho com resolução de problemas, aceitando as diferentes estratégias que o estudante possa vir a utilizar, instiga nele a capacidade de aprender a aprender que, conforme Demo (1996, p. 30), é o grande desafio do processo educativo. O trabalho com resolução de problemas estimula o estudante a determinar por si próprio o caminho para a solução, ao invés de esperar por uma resposta pronta dada pelo livro didático ou pelo professor.

A respeito do processo de resolução de problemas, Polya (1995), destaca quatro fases:

- Compreensão do problema: essa fase implica que o enunciado verbal fique claro e que as “partes principais” do problema como os dados, a incógnita e a condicionante sejam identificadas;

- Estabelecimento de um plano: consiste em prever os passos que serão executados para encontrar a solução para o problema. Esta etapa pode ser estimulada nos alunos através de questionamentos, por parte do professor, que indiquem um rumo a seguir; além disso, o aluno precisa lançar mão de outros conhecimentos já adquiridos em experiências anteriores e, pode ainda, “pensar num problema conhecido que tenha a mesma incógnita ou outra semelhante”;
- Execução do plano: nesta etapa, o aluno coloca em prática o que foi pensado na árdua tarefa de estabelecer o plano, o que exige paciência e flexibilidade, já que é possível que seja necessário acrescentar detalhes e verificar cada passo, a fim de evitar erros;
- Retrospecto: consiste em verificar a resolução desenvolvida, “reconsiderando e reexaminando o resultado final e o caminho que levou até este”, já que, apesar da verificação de cada passo, durante a execução, ainda podem ocorrer erros. Esta também é uma forma de consolidar o conhecimento, pensar em outras possíveis formas de resolver e detectar qual delas se constitui no caminho mais fácil.

Quanto à resolução de problemas, D’ambrosio (1989) ressalta que muitas vezes os alunos desistem de solucionar um problema matemático, por não ter aprendido como resolver aquele tipo de questão, ou seja, por não reconhecer qual o algoritmo ou processo de solução esperado pelo professor que ele desenvolva para aquele problema. Este tipo de atitude pode demonstrar receio por parte dos alunos em tentar soluções diferentes daquelas que lhes são propostas em sala de aula, o que inibe o desenvolvimento de características muito importantes para a formação cidadã e para o mundo do trabalho, anteriormente citadas, como a criatividade, a autonomia e o senso crítico.

Para Pozo (1998, p. 60), “as estratégias de resolução de problemas seriam formas conscientes de organizar e determinar os recursos de que dispomos para a solução de um determinado problema”. Cavalcanti (2001, p. 121) assinala que a utilização de diferentes estratégias de resolução pelos alunos, possibilita-lhes refletir sobre o processo e auxilia na construção da autonomia, trazendo-lhe confiança em sua capacidade de pensar matematicamente. A autora ressalta ainda que “incentivar os alunos a buscarem diferentes formas de resolver problemas permite uma reflexão mais elaborada sobre os processos de

resolução, sejam eles através de algoritmos convencionais, desenhos, esquemas ou até mesmo através da oralidade” (p. 121).

No entendimento de Musser e Shaughnessy (1997, p.188), a ênfase do currículo da Matemática na escola do passado, era na aprendizagem de algoritmos, devido ao forte domínio da aritmética, existente na época, porém, na era eletrônica em que vivemos, a prioridade deve ser para o desenvolvimento e o uso de algoritmos para resolver problemas.

Os autores citam cinco estratégias de resolução de problemas que julgam pertinentes serem abordadas nas escolas:

- Tentativa-e-erro: aplicação de operações pertinentes às informações dadas.
- Padrões: resolução de casos particulares, encontrando padrões que podem ser generalizados.
- Resolver um problema mais simples: resolução de um caso particular ou um recuo temporário de um problema complicado para uma versão resumida, podendo vir acompanhado do emprego de um padrão.
- Trabalhar em sentido inverso: partindo do resultado, realizar operações que desfazem as originais.
- Simulação: utilizada quando a solução do problema envolve a realização de um experimento e executá-lo não seja prático.

Cavalcanti (2001, p.127) cita também o desenho “como recurso de interpretação do problema e como registro da estratégia de solução”, podendo este, fornecer ao professor, pistas sobre como o estudante pensou e agiu para solucionar o problema, e a utilização do algoritmo convencional como “mais uma possibilidade de resolução” (p. 143).

Pesquisas demonstram que uma das estratégias mais utilizadas pelos alunos na resolução de problemas é o cálculo formal (DULLIUS et al, 2011). Porém, a abordagem da Matemática, através da resolução de problemas, permitindo que o aluno escolha o caminho que deseja percorrer para chegar à solução, possibilita ir além da linearidade do ensino tradicional, à medida que o resolvidor pode mobilizar diferentes conhecimentos para chegar a uma resposta.

### **3 METODOLOGIA DE PESQUISA**

Considerando os objetivos com o desenvolvimento desta pesquisa, o trabalho que estamos propondo, constituir-se-á em uma investigação de abordagem predominantemente qualitativa, pois acreditamos na necessidade e importância de estudar a realidade sob o

olhar do sujeito pesquisado, além de termos a visão do pesquisador. Por isso, corroboramos com Martinelli (1994), a ideia de que:

Na verdade, essa pesquisa tem por objetivo trazer à tona o que os participantes pensam a respeito do que está sendo pesquisado, não é só a minha visão de pesquisador em relação ao problema, mas é também o que o sujeito tem a me dizer a respeito. Parte-se de uma perspectiva muito valiosa, porque à medida que se quer localizar a percepção dos sujeitos, torna-se indispensável – e este é um outro elemento muito importante – o contato direto com o sujeito da pesquisa. (p. 21)

A presente pesquisa constituir-se-á, segundo os procedimentos técnicos adotados para seu desenvolvimento, em um estudo de caso, que permite aos pesquisadores, segundo Yin (2010, p. 24), reterem “as características holísticas e significativas dos eventos da vida real” e será conduzida mediante a obtenção de dados a partir de diferentes fontes de evidência. Além disso, destaca ainda o emprego desta metodologia “no exame dos eventos contemporâneos, mas quando os comportamentos relevantes não podem ser manipulados” (YIN, 2010, p. 32) e apresenta algumas fontes de evidência, que podem constituir-se em importantes instrumentos de coleta de dados, como por exemplo, as entrevistas, às quais refere-se como “fontes essenciais de evidência do estudo de caso” (2010, p 135).

O contexto de investigação e desenvolvimento da proposta serão algumas das escolas estaduais parceiras do Programa Observatório da Educação e a escola municipal em que a autora trabalha. Para o início do desenvolvimento da proposta reunimos os pesquisadores que integram o grupo do Observatório da Educação para uma conversa gravada, a partir da qual definimos a realização da intervenção pedagógica com a 8ª série da escola em que a autora atua. A escolha se deu, principalmente pelo fato de que a estrutura da prova, segundo a Matriz de Referência, contempla conteúdos diferentes daqueles que compõem o plano de estudos das escolas, segundo o relato das professoras que as representam. Dessa forma, a realização da intervenção em uma dessas turmas, prejudicaria o cumprimento do plano de estudos da mesma.

Com a turma escolhida, a intervenção pedagógica é realizada em horários extraclasse, pois os alunos encontram-se na escola uma tarde por semana para a participação em uma oficina de música, permanecendo dois períodos em outras atividades, sugeridas pela direção e professores. Posteriormente foi incluída a 7ª série no grupo de participantes, considerando que esses alunos também podem ter condições de resolver os problemas propostos, já que não serão utilizados conteúdos específicos de uma ou outra série.

Após, selecionamos oito questões da Prova Brasil, levando em consideração os temas que são prioridade para a série, segundo a Matriz de Referência (BRASIL, 2008) do sistema avaliativo. Estas foram resolvidas pelos alunos das escolas envolvidas, enfocando que, durante a resolução, descrevessem detalhadamente os procedimentos, ideias, raciocínios utilizados para que os mesmos sejam analisados, no intuito de verificar as estratégias mais utilizadas por esses grupos. Também foram orientados a tentar descrever, quando não conseguissem resolver alguma questão, o motivo pelo qual não o fizeram.

As respostas dos alunos foram analisadas pela autora da proposta contando com a ajuda de dois bolsistas de graduação e duas professoras de Matemática da Educação Básica, sob orientação geral da professora orientadora, todos participantes do Programa Observatório da Educação. Consideramos importante que todos os integrantes participem desta etapa para garantir que o tema seja analisado com a articulação de diferentes olhares, em níveis distintos de formação.

A classificação das resoluções apresentadas pelos estudantes foi feita a partir das categorias:

- Desenho;
- Cálculo;
- Tabelas ou gráficos;
- Tentativa e erro;
- Organizar padrões;
- Trabalhar em sentido inverso;
- Reduzir à unidade.

Tal categorização foi anteriormente utilizada por Dullius, et al (2011), em uma pesquisa desenvolvida a partir das resoluções apresentadas por estudantes de Ensino Médio na Olimpíada de Matemática da Univates. Evidenciou-se a grande utilização do cálculo formal pelos alunos participantes, inclusive em questões em que a diversificação na forma de resolução, favorecia a determinação da resposta final.

As questões resolvidas pelos estudantes das escolas envolvidas na intervenção pedagógica serão arquivadas e comporão o banco de dados do estudo de caso, para que possam, sempre que necessário, ser retomadas, como por exemplo, para disseminar entre os participantes, estratégias utilizadas por outros alunos. Yin (2010, p 132), destaca que registros em arquivos podem ser utilizados em diferentes etapas do estudo de caso e constituir-se em relevantes fontes de informação, em conjunto com outras evidências.



Após esta primeira coleta de dados, iniciamos a intervenção pedagógica, que consiste em uma prática docente baseada na utilização de diferentes estratégias de resolução de problemas por parte dos estudantes da Educação Básica. No decorrer destas aulas, onde são utilizadas questões da Prova Brasil, PISA, Olimpíadas Matemáticas, livros didáticos, entre outros, serão utilizados os passos para a resolução de problemas propostos por Polya (1995), insistindo na importância da leitura atenta e na identificação da incógnita para que ocorra uma correta interpretação das situações propostas.

O foco da pesquisa, porém, está no passo que corresponde ao estabelecimento de um plano, onde os alunos são estimulados a utilizar diversificadas estratégias, socializando aquelas que, porventura tenham sido utilizadas por alunos de outras turmas/escolas, ou mesmo as que surgirem na própria turma e ainda, entre os bolsistas que auxiliarão no desenvolvimento da proposta. Na etapa de execução do plano, a ideia é que os estudantes ainda possam aperfeiçoar a estratégia traçada, acrescentar detalhes e verificar atentamente cada passo dado. Quanto ao retrospecto, pretende-se que ocorra de forma a socializar e discutir as estratégias utilizadas para cada problema apresentado, levando os participantes a detectar qual das formas se demonstra mais eficaz.

No primeiro encontro, foi realizada uma discussão acerca de tais passos de resolução e das dificuldades encontradas pelos participantes ao resolver problemas matemáticos. Para o desenvolvimento dos encontros, os alunos são convidados a resolver problemas, ora em duplas ou grupos, ora individualmente. Além disso, socializam todas as estratégias utilizadas em cada problema, para discussão das mesmas, onde cada um pode expor qual delas considera mais pertinente ou facilitadora do processo. Para estimular o uso de determinadas estratégias, como por exemplo, o desenho ou tabelas, em alguns problemas esses elementos são inseridos, de forma que os alunos tenham apenas que completá-los. Quando, porventura, entre os alunos surgir apenas o cálculo formal, serão apresentadas pela responsável, outras alternativas.

No decorrer deste período, serão feitos registros sobre aspectos relevantes e inusitados que forem observados, além de cópia do material produzido pelos alunos, durante as aulas, para possibilitar a análise detalhada do processo de cada um. Yin (2010, p 147) destaca as anotações do pesquisador como o componente mais comum do banco de dados do pesquisador e pode constituir-se em um importante recurso no momento em que forem realizadas as análises dos dados coletados.

Ao final do período de experiência e contato destes alunos com a utilização das estratégias diversificadas, solicitaremos que os mesmos resolvam novamente uma seleção de problemas já utilizados nas provas externas. Pretendemos analisar estas respostas, verificando se os alunos participantes da investigação passaram a utilizar as estratégias apresentadas ou discutidas durante as aulas e, mais do que isso, detectar se fizeram isso de forma eficaz, melhorando sua forma de resolver problemas.

Também serão solicitados a participar de uma discussão gravada onde poderão expor suas percepções acerca do trabalho desenvolvido e possíveis mudanças na forma de resolver problemas. Realizaremos ainda, uma entrevista semiestruturada, com os demais bolsistas que auxiliaram na análise dos questionários pré e pós desenvolvimento da intervenção pedagógica buscando também suas percepções. Quanto à relevância das entrevistas em estudos de caso, Yin (2010) destaca que constituem-se em uma das “fontes mais importantes de informação”, fazendo-se necessário que o pesquisador tome o cuidado de operar em dois níveis simultaneamente, satisfazendo as necessidades da própria linha de investigação, sem contudo, apresentar questões “ameaçadoras” ao informante (p. 133).

Com estes instrumentos, objetivamos coletar subsídios que nos forneçam indícios de eficácia da proposta. É importante frizar que não pretendemos com esta pesquisa, generalizar o resultado obtido com este grupo de estudantes. Yin (2010, p. 36) destaca que tampouco os resultados obtidos através de experimentos podem ser generalizados baseando-se em um único experimento.

Após esta etapa de coleta inicial de dados, realização da intervenção pedagógica e nova coleta de dados, partiremos para a análise das evidências que, segundo Yin (2010, p. 155) é um dos aspectos “mais difíceis dos estudos de caso” e são poucas as ferramentas existentes para guiar o desenvolvimento desta etapa. “Ao contrário, muito depende do próprio estilo de raciocínio empírico rigoroso do investigador, juntamente com a apresentação suficiente de evidência e a consideração cuidadosa das interpretações alternativas” (YIN, 2010, p. 155). Moraes (1999) lembra que uma boa análise deve ir além da mera descrição, procurando atingir uma compreensão mais aprofundada do conteúdo.

Para Moraes (1999) não é possível realizar uma análise de conteúdo que seja neutra, ou seja, esta leitura constitui-se em uma interpretação pessoal do pesquisador, com relação aos dados que tem à sua disposição. Yin (2010, p. 190) alerta que as interpretações do pesquisador devem levar em conta todas as evidências coletadas e abordar o “aspecto mais significativo” do estudo.

Especificamente na análise das produções dos estudantes, buscaremos a comparação de padrões baseados empiricamente, com um padrão previsto (YIN, 2010, p.165). Verificaremos a possível mudança de postura por parte dos alunos, analisando se passaram a utilizar mais frequentemente e obtendo resultados satisfatórios com relação à resolução dos problemas propostos, as diferentes estratégias trabalhadas, principalmente nos casos em que essa utilização favorece e facilita o processo. Se isso for identificado, teremos portanto, evidências da eficácia da intervenção desenvolvida.

## CONSIDERAÇÕES

Com a análise das respostas apresentadas pelos estudantes na etapa inicial de coleta de dados, o grupo percebeu a necessidade de criação de uma oitava categoria, que poderia ser denominada “eliminação”. Tal estratégia tem potencial de ser utilizada em questões de múltipla escolha onde, após a interpretação da situação, o estudante pode analisar as possíveis respostas e descartar, segundo critérios por ele estabelecidos, algumas alternativas.

Esta ação está sendo elaborada com auxílio dos demais participantes do grupo do Observatório da Educação e, posteriormente, será compartilhada com os educadores interessados, na forma de dissertação vinculada ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas da Univates. O que almejamos é socializar boas práticas em Educação Matemática, que consigam auxiliar os estudantes a obter êxito em situações matemáticas que envolvem a resolução de problemas em consequência da melhoria dos processos de ensino e aprendizagem da disciplina.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação. **PDE : Plano de Desenvolvimento da Educação:** Prova Brasil: Ensino Fundamental: matrizes de referência, tópicos e descritores. Brasília: MEC/SEB; Inep, 2008. 193 p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Matemática. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. 148 p.

CAVALCANTI, Cláudia. Diferentes formas de resolver problemas. *In:* SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez (Orgs.). **Ler, escrever e resolver problemas:** Habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001.

D'AMBROSIO, Beatriz S. Como ensinar matemática hoje? Disponível em [http://educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/MATEMATICA/Artigo\\_Beatriz.pdf](http://educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Artigo_Beatriz.pdf) Acesso em 11/01/12.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da resolução de problemas de matemática: 1ª a 5ª series**. 12. ed. São Paulo: Ática, 2000.

DEMO, Pedro. **Educação e qualidade**. Campinas: Papyrus, 1996.

DULLIUS, Maria Madalena; QUARTIERI, Marli T; HAETINGER, Claus; FURLANETTO, Virginia; ENDLER, Gisele M. Estratégias utilizadas em la resolución de problemas matemáticos. **Revista chilena de educación científica**, vol. 10, n. 1, págs. 23-32, 2011

MARTINELLI, Maria Lúcia. O uso de abordagens qualitativas na pesquisa em serviço social. In: MARTINELLI, Maria Lúcia (Org). **Pesquisa Qualitativa: um instigante desafio**. São Paulo: Veras editora, 1999.

MORAES, Roque. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

MUSSER, Gary L.; SHAUGHNESSY, J. Michael. Estratégias de resolução de problemas na matemática escolar. In: KRULIK, Stephen; REYS, Robert E. **A resolução de problemas na matemática escolar**. São Paulo: Atual, 1997.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático**. Tradução e adaptação Heitor Lisboa de Araújo. 2. Reimpressão. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

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

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**; tradução Ana Thorell. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.