

RECONSTRUÇÃO DE CONCEITOS E HABILIDADES COMO PRÉ-REQUISITOS PARA A DOCÊNCIA NO ENSINO FUNDAMENTAL¹

*RECONSTRUCTION OF CONCEPTS AND ABILITIES AS
REQUIREMENTS FOR TEACHING AT JUNIOR HIGH-SCHOOL*

Juarez A. Martins², Silvia B. de Carvalho² e Nires M. Colletto³

RESUMO

No trabalho, objetiva-se reconstruir conceitos fundamentais em matemática. As atividades foram desenvolvidas por meio de situações-problema oferecidas aos alunos em sala de aula com o uso de material dourado. As situações de aprendizagem, em grupo, oportunizaram discussões, questionamentos e interpretação de situações-problema para analisar a maneira de pensar dos alunos e a consequente reconstrução dos conceitos matemáticos, do pensamento lógico e criativo. A população atendida constituiu-se de alunos do magistério, de uma escola de ensino médio, no Município de Santa Maria, Rio Grande do Sul. Constatou-se que a maior dificuldade dos alunos está relacionada ao significado das operações, bem como ao estabelecimento de relações centradas no raciocínio lógico e na formulação de generalizações.

Palavras-chave: processo, ensino, aprendizagem em matemática.

ABSTRACT

This research aims to reconstruct some fundamental concepts in mathematics. The activities were development as problem-solving situations to pupils in the classroom with gilded material. The learning situations in groups gave the opportunity to create discussions, questioning and the interpretation of tasks

¹ Trabalho de Extensão.

² Acadêmicos do Curso de Matemática - UNIFRA.
jr.a.m@hotmail.com; silvia.matematica@yahoo.com.br

³ Orientadora - UNIFRA. nires@unifra.br

in order to analyze how the pupils think and, the consequent reconstruction of mathematic concepts, logic and creative thinking. The subjects are high school students at Olavo Bilac Education Institute. The conclusions were that most students have difficulties with the meaning of the mathematical operations, as well as with the establishment of the relations in mathematics, logic reasoning and in the formulation of generalizations.

Keywords: *process, teaching, mathematic learning.*

INTRODUÇÃO

A matemática ajuda a compreender o meio ambiente, ela é a linguagem da ciência, que é um sistema abstrato de ideias e o estudo de modelos. No entanto, não é raro os alunos perceberem a matemática como simples conjunto de regras que não conseguem compreender, mas que precisam ser memorizadas, para que possam resolver questões propostas pelos professores em sala de aula, o que dificulta, assim, o processo de ensino-aprendizagem. Para evitar a memorização das regras, é necessária a aprendizagem dos conceitos. Isso pode ocorrer com atividades realizadas pelos alunos, com prazer e motivação. O professor deverá, então, utilizar uma metodologia que possibilite a aprendizagem, mas também e que favoreça o desenvolvimento pessoal, social e cultural, o que contribui para a construção do conhecimento lógico matemático.

Almeida (1994) e Luckesi (1994) defendem a metodologia lúdica, porque ela desafia o aluno na busca de solução de situações-problema, na troca de ideias entre colegas, que é o objetivo principal no ensino de qualquer ciência e, em particular, da matemática.

Campos, Pires e Curi (2001), defendem a aquisição de competências para o desempenho consciente da matemática no contexto social. Para isso, a ênfase deve ser dada na construção do conhecimento e na resolução de problemas do cotidiano. Isso só é possível com um ensino contextualizado e com a participação ativa de quem aprende. Para que o aprendiz participe, é necessário o seu envolvimento efetivo e cognitivo no processo, que desenvolve suas diferentes competências cognitivas. Esse envolvimento significa um permanente processo de interpretação, de estabelecimento de relações, de resolução de problemas e muita reflexão, para que as noções matemáticas passem a ser realmente assimiladas.

Para possibilitar a análise e discussão das dificuldades constatadas, foi elaborado um projeto, a fim de entender a solicitação da Escola, haja vista a

preocupação com o desempenho dos alunos, como futuros professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Nessa atuação, as dificuldades do aprendizado dos conceitos matemáticos, evidenciados na forma de lacunas na aprendizagem, foram superadas.

Os alunos receberam um atendimento específico em relação à construção e elaboração dos conceitos matemáticos básicos. O envolvimento dos professores e alunos do ensino superior e da escola da comunidade contribuiu para a formação profissional dos acadêmicos do Curso de Licenciatura em Matemática do Centro Universitário Franciscano, futuros professores na Educação Básica, conforme evidencia a Resolução 01, CNE/PE, 2002, a qual considera que a aprendizagem deverá ser orientada pelo princípio metodológico geral, traduzido pela ação-reflexão-ação, que contribuiu para a resolução de situações-problema como uma das estratégias didáticas.

DESENVOLVIMENTO

DIFICULDADES APRESENTADAS PELOS ALUNOS NA RESOLUÇÃO DE SITUAÇÕES-PROBLEMA

O ensino de conceitos matemáticos com a resolução de problemas é uma proposta metodológica que possibilita a ressignificação do conhecimento em situações novas, porque adapta e transfere conhecimentos já incorporados à estrutura cognitiva.

Na construção de conceitos, o aluno desenvolve uma atividade na qual a ação tem uma finalidade problematizadora, em uma dialética, pensamento-ação, que possibilita a elaboração de estratégias e procedimentos que antecipam o resultado de ações ainda não realizadas, porque tem como suporte conceitos e informações já estruturadas.

Segundo Charnay (2001), o aluno só aprende quando se defronta com problemas para resolver. A dificuldade, encontrada na situação, exige uma percepção dos limites dos conhecimentos anteriores, bem como a elaboração de novas estratégias e a escolha de ferramentas que possibilitem encontrar a solução da situação-problema.

Como os conceitos matemáticos são entrelaçados e consolidam-se mutuamente, as situações-problema propostas aos alunos devem oportunizar a construção de redes de conceitos explorados previamente.

Nessa construção, são muito significativos os conflitos sociocognitivos existentes na relação aluno x professor e aluno x aluno como facilitadores na organização do conhecimento matemático, utilizado na resolução de situações-problema.

A construção do conhecimento matemático é registrada com produções de alunos que, muitas vezes, apresentam erros que podem não significar uma ausência do saber, mas uma demonstração da dificuldade na reelaboração de conhecimentos já utilizados em outras situações e necessários para a construção de um novo conhecimento.

A fim de diagnosticar o nível das dificuldades encontradas pelos alunos na resolução de situações-problema, foi realizada uma pesquisa, para que os registros dos alunos fossem analisados nas diversas maneiras de estruturar respostas às situações-problema. Procurou-se, também, auxiliar esses alunos na construção do conhecimento matemático, quando se desenvolvem atividades em que a discussão, o levantamento de dúvidas e a interpretação de situações-problema possibilitassem a reestruturação da maneira de pensar desses alunos e a consequente construção de um pensamento lógico e criativo que favorecesse a organização de estratégias, para a resolução de problemas.

No desenvolvimento do projeto, foram organizados grupos de alunos em horários especiais para atender dificuldades de aprendizagem. Em reuniões semanais entre professor e alunos do Curso de Matemática do Centro Universitário Franciscano – UNIFRA, foram realizadas discussões para que as ações pedagógicas pudessem ser construídas colaborativamente, para respeitar o *ethos* da escola.

Essas discussões forneceram informações mais efetivas sobre as dificuldades que os alunos enfrentavam na resolução de situações-problema, proposta em sala de aula, o que facilitou a organização das atividades para o diagnóstico e a possibilidade de recuperação das dificuldades detectadas.

A matemática possui, em sua linguagem, uma forma de expressão do pensamento matemático e, apesar de ser praticamente universal, não deixa de ser bastante simbólica, reduzida e cifrada, porque apresenta dificuldades em sua leitura e interpretação, as quais, se fossem organizadas de forma contextualizada, possibilitariam associações de termos científicos com a linguagem menos formal e serviriam de apoio ao processo de interpretar e aprender conteúdos matemáticos escolares.

Na interpretação e na resolução de uma mesma situação problema, é comum aparecerem soluções diferentes. Todas as soluções apresentadas devem ser exploradas por todos (a mais completa, a mais original, a mais sintética...). As soluções corretas devem ser destacadas, bem como os diferentes caminhos percorridos até chegar à solução.

O ensino da matemática continua a ser, muitas vezes, um desafio para os professores e um problema para a escola e para os pais. Pesquisas realizadas no

Brasil têm apontado o desempenho insatisfatório de crianças em provas escolares. Os resultados, coletados pelo Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Básico, mostraram que muitos alunos não conseguem efetuar as operações básicas, nem resolver problemas elementares.

Os dados mostraram que 70% dos alunos das séries finais do ensino básico, depois de muitos anos em sala de aula, não sabe resolver problemas, mesmo quando aparecem sob a forma do cotidiano, como compras em supermercados. Apenas 21% dos alunos apresentavam conhecimento consolidado das quatro operações simples com números decimais.

Quando as dificuldades não são atendidas e superadas nos primeiros anos, as repercussões das experiências podem se refletir em anos escolares seguintes. Nunes e Bryant (1997, p. IX) ressaltam que, ao se lidar com crianças que apresentam rendimento não satisfatório na escola, que se mostram aborrecidas diante das falhas, que são apontadas pelos professores, deve-se dar prioridade e tentar compreender como elas pensam e os muitos passos que dão ao longo do caminho para a compreensão da matemática, principalmente com o conceito de quantidade e com contagem, por exemplo, ou em solução de problemas.

Zunino (1995) verificou que professores e alunos apontaram a subtração como o conteúdo mais difícil na primeira série. As professoras, por sua vez, apontaram a dificuldade dos alunos para compreender o valor posicional do número.

O ensino de matemática, nas séries iniciais do Ensino Fundamental, trata de adição, subtração, multiplicação e divisão. Cabe lembrar que a criança está envolvida no processo que é gradual e longo, de construção do sistema de numeração decimal.

A teoria de Piaget mostrou que o verdadeiro conhecimento é fruto da elaboração e reelaboração da construção pessoal do próprio sujeito que pode realizá-lo. A atividade do sujeito, o raciocínio, no processo de construção de conhecimento, também, mobiliza o funcionamento intelectual e amplia a capacidade do indivíduo.

Kamii (1996), com seus estudos, mostra os efeitos nocivos relacionados à ênfase no ensino dos algoritmos pelo professor, logo no início, que leva o aluno a desistir de seu raciocínio numérico e o que prejudica o desenvolvimento da autonomia e da autoconfiança.

Os alunos que trabalham mais livremente e que tentam procedimentos pessoais devem ser incentivados pelo professor a pensarem por si próprios se comparados com os que haviam sido forçados a usar o algoritmo.

A lógica da criança não é igual a lógica do adulto. Para a lógica do operatório-concreto, os enunciados verbais podem não ser suficientes e, quando o professor não leva isso em conta, o aluno pode ter dificuldades para aprender.

Portanto, o objetivo do projeto é propor atividades para a construção dos conceitos básicos de matemática, com materiais instrucionais, aos futuros profissionais dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Pesquisas identificaram e distinguiram aspectos semânticos que dizem respeito a conhecimentos conceituais, com aumento, diminuição, combinação, comparação. Fayol (1996) afirma que a formulação se torna mais explícita e as relações semânticas facilitam a compreensão e a resolução do problema.

O processo de solução inicia-se, segundo a visão mais clássica de Polya, com a compreensão que deve ser seguida com plano de ação. As dificuldades encontradas na solução de problemas podem ser citadas como as que seguem:

- Alunos não conseguem ler o problema;
- Não sabem ler;
- Não entendem direito as palavras;
- Não entendem o que é solicitado;
- Não sabem escolher corretamente a operação.

A psicologia cognitiva deu uma importante contribuição para a compreensão de processos de solução de problemas, quando acentuam o processo da representação mental. Ao ler um problema ou ao ouvir um enunciado, o sujeito deve elaborar a uma representação, que permita planejar a solução e resolvê-la.

O processo implica em conhecimentos linguísticos, referindo-se à linguagem na qual está apresentado, redigido ou expresso oralmente. Pesquisas têm mostrado que a representação com objetos e outros procedimentos intermediários entre o trabalho com montante invisível, visível e manipulações podem ajudar os alunos.

ALGUMAS ATIVIDADES ELABORADAS E DESENVOLVIDAS NA ESCOLA:

PROBLEMA 1

No meu álbum, há 48 figuras coladas. Agora, vou colar 26. Quantas figuras ficarão no meu álbum?

A solução do problema apresenta-se nas figuras 1 e 2 :

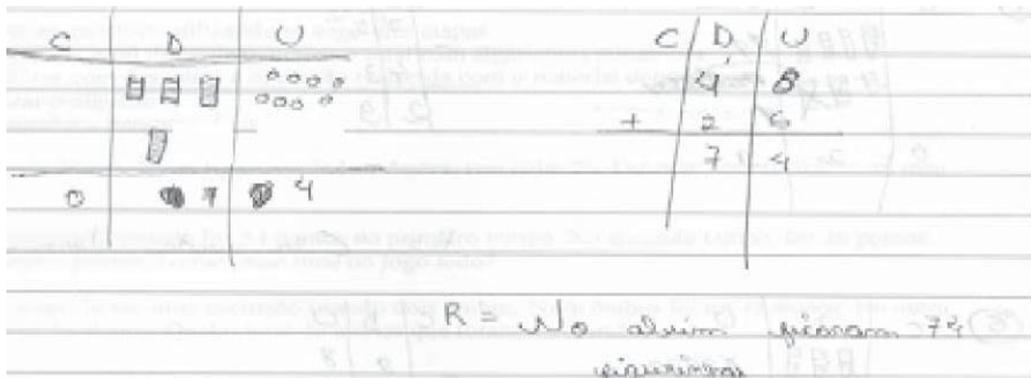


Figura 1 – Resolução do aluno.

Observa-se que o aluno consegue resolver a situação-problema corretamente quando usa o algoritmo, mas com o material concreto ele não possui o conceito de sistema de numeração. Portanto, realiza, mecanicamente, a operação adição.



Figura 2 - Resolução do aluno.

Este aluno resolve a situação problema com material concreto e possui, claramente, o conceito de sistema de numeração e da operação adição.

PROBLEMA 2

Luana comprou 72 folhas de papel sulfite, para usar durante o semestre. Já gastou 43 delas. Quantas folhas ela ainda possui?

A solução do problema apresenta-se nas figuras 3 e 4.

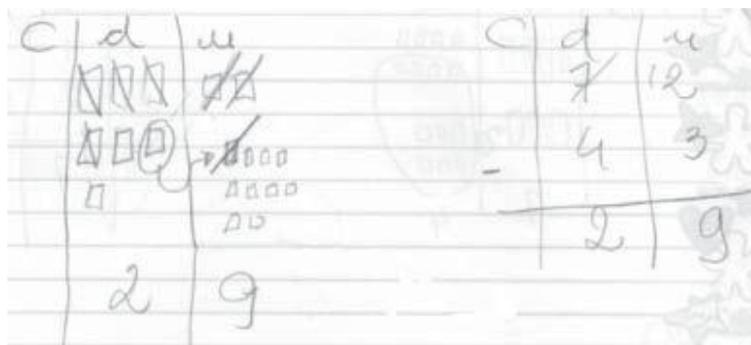


Figura 3 - Resolução do aluno.

Este aluno demonstra, claramente, a ideia de subtração e de sistema de numeração e consegue relacionar o concreto com o algoritmo.

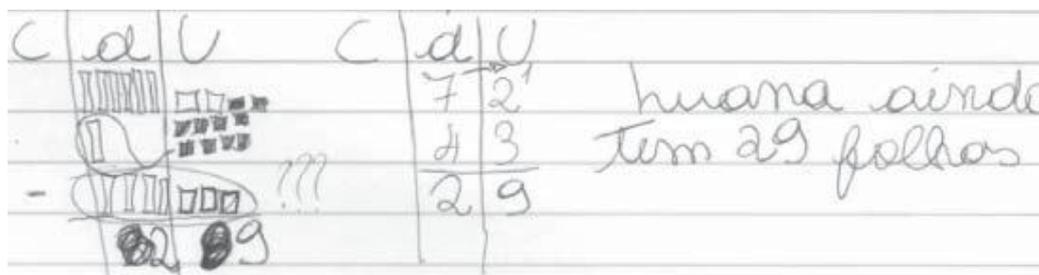


Figura 4 - Resolução do aluno.

O aluno não faz nenhuma diferença entre o todo e as partes, o todo é, nesse caso, o conjunto de folhas de papel sulfite e a parte está constituída por 43 folhas de papel gastas. Logo, a capacidade de representar, simultaneamente, o todo e as partes é uma aquisição necessária e particular para abordar a subtração, apesar de efetuar o algoritmo corretamente.

PROBLEMA 3

Ana foi à padaria e comprou cinco sacos de balas. Cada saco contém sessenta e cinco balas. Quantas balas Ana comprou?

A solução do problema apresenta-se na figura 5.



Figura 5 - Resolução do aluno.

Na análise desse registro, verifica-se que esse aluno encontrou resposta correta tanto na representação do significado da operação quanto no uso da técnica da multiplicação. Considerou a multiplicação como uma adição e conseguiu identificar a operação que a situação-problema necessita para chegar ao resultado. O cálculo está correto, mas o procedimento adotado para encontrar a solução foi a adição de parcelas iguais.

Na multiplicação, trabalhou-se o significado e a técnica das operações, a fim de insistir na linguagem matemática, ou seja, operações. Na organização mental da resposta, não foi utilizado o pensamento multiplicativo esperado a um aluno do curso de magistério do ensino médio, o que demonstra, segundo Piaget (1971), não possuir abstração construtiva, isto é, que o aluno é um pré-requisito básico para o ensino de matemática em séries iniciais.

PROBLEMA 4

Rafael comprou 5 cadernos de mesmo preço e pagou R\$16,00. Qual o preço de cada caderno?

A solução do problema apresenta-se na figura 6.

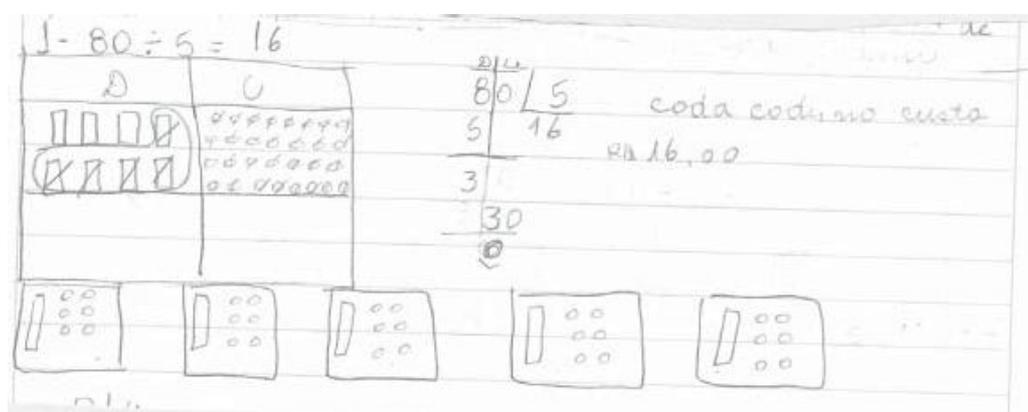


Figura 6 - Resolução do aluno.

Da mesma forma, trabalhou-se o significado da divisão com material dourado e a técnica da operação. O que se encontrou na resposta? Isso deve ser bem trabalhado com os alunos.

A divisão, assim como a subtração, é uma operação “inversa” da multiplicação e da adição, respectivamente, por isso os alunos quase sempre se enganam para resolver esta operação, e com razão. Eles começam a dominar a divisão, técnica muito complexa que eles praticam com números puros. Se dividir um número de alunos por um número de alunos, por exemplo, encontra-se um número puro; a razão entre dois números que representam quantidades de mesma

natureza significa “vezes”. A divisão é fácil de ser trabalhada, é, no entanto, necessário, quase sempre, voltar à situação inversa.

No exemplo em que o aluno resolveu, não relacionou a operação “inversa”. De qualquer maneira, os problemas não ensinam o que é uma divisão, ou seja, aquela que o resto é uma operação entre **a** (o dividendo), **b** (o divisor) e **q** (o quociente), a qual pode ser escrita como: $a \div b = q$

Dito de outro modo, “**a**” pode ser dividido por “**b**” se existe um número “**q**”, conforme a expressão: $b \times q = a$.

A divisão sempre levou ao fracasso alguns alunos, tanto no ensino fundamental quanto no ensino médio. Ela consiste na última operação a ser ensinada, que reúne o máximo de dificuldades técnicas: calcular um quociente exige relacionar com as três outras operações e o desenvolvimento do algoritmo necessário é tão complexo que o significado da operação se perde. O uso da calculadora supera as dificuldades técnicas, mas não leva à aquisição do significado da divisão.

Neste estudo, só se trabalhou a divisão-partilha e a divisão-razão, pois são conceitos indispensáveis para um professor de séries iniciais.

CONCLUSÃO

O foco deste trabalho foi a reconstrução de conceitos e habilidades básicas em matemática como pré-requisitos para a docência dos alunos do magistério em anos iniciais.

Após cada atividade realizada pelos alunos da escola foi realizada uma análise dos resultados, com isso, verificou-se que as dificuldades mais evidentes foram o sistema de numeração decimal, quanto à composição de unidades, dezenas e centenas, decomposição em centenas, dezenas e unidades e resolução de problemas.

Aos poucos, com a utilização do estudo, apoiados com o uso de material instrucional foram superadas essas dificuldades, o que tornou evidente a segurança na utilização dos conceitos matemáticos trabalhados nas atividades. Diante da proposta de resolução de problemas em grupo, conclui-se que essas atividades proporcionam condições para o aluno buscar, construir, descobrir, encorajando-os a explorar, discutir, desenvolver e aplicar ideias matemáticas.

A teoria de Piaget (1971) mostrou que o verdadeiro conhecimento é fruto de elaboração e reelaboração da construção pessoal do próprio sujeito que

pode realizá-lo. A atividade do sujeito e o raciocínio, no processo de construção de conhecimento, também mobilizam o funcionamento intelectual e ampliam a capacidade do indivíduo.

Segundo Fini (2002), resolver problemas implica em ações mentais que não são observáveis diretamente. A utilização do material concreto de apoio pode permitir ao professor o acompanhamento do raciocínio dos alunos, as tentativas de solução e as possíveis explicações para os procedimentos utilizados, porque poderá analisar o estabelecimento de relações, as significações e as antecipações no processo em questão.

Na organização do raciocínio do aluno, não basta exercitar mais, mas desenvolver um trabalho no qual a reconstrução, a análise e a comparação de procedimentos permite avançar e elaborar soluções, a fim de assumir uma atitude reflexiva e comprometida na procura das situações formuladas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P. N. de. **Educação lúdica: técnicas e jogos pedagógicos**. São Paulo: Loyola, 1994.

BACQUET, Michele. **Matemática sem dificuldades: Como evitar que ela seja odiada por seu aluno**. Porto Alegre: Artmed, p. 119, 2001.

BRASIL. **Resolução 1**. Brasília: CNE/PE, 2002.

CAMPOS, T. M.; PIRES, C. M.; CURI, E. **Transformando a prática das aulas de Matemática**. São Paulo: PROEM, 2001.

CHARNAY, R. Aprendendo (com) a resolução de problemas. In: PARRA C. (Org.). **Didática da Matemática, reflexões psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artes Médicas, p. 36- 47, 2001.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da resolução de problemas**. 3. ed. São Paulo: Ática, p. 176, 1991.

FAYOL, M. **A criança e o número**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

FINI, Lucila Diehl Tolaine. Aritmética no Ensino Fundamental: Análise Psicopedagógica: In: SISTO, Fermino Fernandes et al. **Dificuldades de aprendizagem no contexto psicopedagógico**. Petrópolis: Vozes, 2002.

PIAGET, Jean. **A formação do símbolo na criança**. Imitação, jogo e sonho, imagem e representação. Trad. Alvaro Cabral. Rio de Janeiro: Zahar, 1971.

KAMII, Constance. **Reinventando a aritmética**: implicações da teoria de Piaget. 11. ed. Campinas: Papyrus, 1996.

KAMII, C.; HOUSMAN, L. B. **Crianças pequenas reinventam a aritmética**: Implicações da teoria de Piaget. 2. ed. Campinas: Papyrus, 2002.

LUCKESI, C. C. O lúdico na prática educativa. **Revista Tecnológica Educacional**. V. 22, p. 119-120, jun/out, 1994.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Fundamental**. Brasília: ME, 1999.

NUNES, T.; BRYANT, P. **Crianças fazendo matemática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

PIRES, M. N. M.; GOMES, M. T. Trabalhando em sala de aula com resolução de problemas. In: VII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **Anais...** Rio de Janeiro, 2001.

SAIZ, I. Dividir com dificuldades ou a dificuldade de dividir. In: PARRA, C. (Org.). **Didática da Matemática, reflexões psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artes Médicas, p. 156-185, 2001.

ZUNINO, D. L. **A Matemática na Escola**: aqui agora. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.