

AS OPERAÇÕES DE MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL¹

Kátia do Nascimento Venerando de SOUZA²

RESUMO

O presente artigo pretende discutir a forma de apresentação dos conceitos de multiplicação e divisão bem como os mecanismos criados pelas crianças no início da escolarização para resolver tais operações baseando-nos na idéia que defendemos de que a abordagem inicial dos conteúdos básicos, ou seja, a alfabetização matemática deve constituir-se de um trabalho de contextualização, historicização e enredamento. Trata-se de dar sentido à aprendizagem situando o conhecimento matemático no contexto de sua aplicação, no contexto histórico de sua construção e de envolver o aluno na construção do conhecimento.

Palavras-Chave: multiplicação; divisão; representação; algoritmo.

Introdução

É inegável a presença e o uso social das operações matemáticas elementares, adição, subtração, multiplicação e divisão, em nossa vida cotidiana assim como também é inegável que nem sempre utilizamos o cálculo escrito para resolver os problemas diários que exigem os conhecimentos básicos das quatro operações. Na verdade, se pararmos para pensar no número de vezes em que recorremos a essa forma de cálculo veremos que, fora da escola, são raras às vezes em que colocamos as “contas no papel”.

A correria do dia-a-dia e a urgência de certas atividades da vida cotidiana não nos permitem sempre ter caneta e papel na mão para “armar” e efetuar operações; aliás, na grande maioria dessas atividades, isso nem seria necessário já que criamos mecanismos que nos permitem resolver esses problemas de forma rápida e eficiente.

Entre eles estão o uso da calculadora, o cálculo aproximado e o cálculo mental. Os Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática (1997, p.55), apontam que o trabalho com as operações no ensino fundamental deveria se concentrar “[...] na compreensão dos diferentes significados de cada uma delas, nas relações existentes

¹ Este artigo é parte do Trabalho de Conclusão de Curso, intitulado “Episódios de alfabetização matemática”, apresentado em 30/06/2008 no curso de Pedagogia da UNESP – Universidade Estadual Paulista Faculdade de Filosofia e Ciências – 17525-0900- Marília – SP.
Orientador: José Carlos Miguel, e-mail: jocarmi@terra.com.br

² Aluna do curso de Pedagogia - Habilitação de Educação Especial – Deficiência Auditiva; Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do CNPq. E-mail: katia.souzae@bol.com.br

entre elas e no estudo reflexivo do cálculo, contemplando diferentes tipos – exato, aproximado, mental e escrito.

Do mesmo modo, o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (1998, p.225) destaca a importância da realização de cálculos mentais e estimativas, definindo-os respectivamente como:

[...] um cálculo feito de cabeça, rapidamente apoiado em certas regras e propriedades numéricas que permitem fazer compensações, decomposições, contagem, redistribuição, etc., para escolha de caminhos mais cômodos e mais fáceis de calcular. (p.225).

[...] A estimativa pode ser entendida como avaliação do resultado de uma determinada operação numérica ou da medida de uma grandeza em função de circunstâncias individuais (intuições e experiências próprias) do sujeito que estima. (p. 225).

No entanto, a escola continua a desconsiderar essas formas de cálculo e o trabalho pedagógico ainda é voltado para o ensino do algoritmo, ou seja, da conta armada. As operações são apresentadas como técnicas, procedimentos e ações que, quando aplicadas em sequência e repetidamente, conduzem à resposta. Na maioria das vezes os alunos memorizam essas técnicas sem atribuir significado algum ao que estão fazendo quando resolvem uma conta.

Ainda que muito criticado o ensino das operações, tal como observamos na maioria das salas de aula, ainda é baseado em uma abordagem tradicionalista. Como explica Miguel (2005, p.387),

[...] na abordagem tradicional, ao introduzir uma operação ou conceito novo, o ritual passa pela apresentação do conceito (algo que parece cair pronto do céu), das propriedades, do algoritmo a eles relativo para, ao final, propor uma série de problemas para ilustrar a operação, a fórmula ou o procedimento matemático trabalhado. [...] a tarefa do aluno do aluno geralmente se resume em descobrir a conta, fórmula ou procedimento algorítmico [...].

Para a compreensão verdadeira e significativa dos processos envolvidos nas operações básicas da matemática é necessário que o professor não só permita que seus alunos conheçam e tenham acesso às diversas formas de cálculo, como também, os incentive a criar suas próprias estratégias, e que os ensinem a usá-las em situações diferentes dependendo da necessidade que se tem.

Permitir que os alunos criem, pesquisem e troquem experiências de estratégias de cálculo e de resolução de problemas matemáticos, além de incentivá-los a utilizar os conhecimentos que já tem, estabelecendo relações a respeito dos números e das operações, é também uma forma de valorizar sua participação no processo de (re)

construção do conhecimento provocando sua autonomia e confiança. Este é um aspecto importante como afirma Toledo (1997, p.98),

Crianças acostumadas a confiar apenas em resultados encontrados com a utilização dos algoritmos ‘aprendidos’ nas aulas às vezes passam até a não confiar mais na própria capacidade de raciocinar, demonstrando insegurança no momento de resolver problemas.

Se pensarmos na teoria da construção do conhecimento lógico-matemático de Piaget, para quem o conhecimento matemático é fruto de relações estabelecidas pelas crianças num processo de ensino e aprendizagem baseado na autonomia, veremos que a única forma de fazer com que os alunos confiem em seu próprio raciocínio, é deixando-os pensar por si mesmos, eliminando a idéia de que o aluno é um “recipiente” onde se depositam conteúdos e reafirmando o papel do mesmo como produtor do próprio conhecimento.

Os alunos precisam refletir sobre o que fizeram ou pensaram, construir esquemas mais elaborados de pensamento, organizar mentalmente pensamentos e ações para avançar com competência no processo de conhecimento. (MIGUEL, 2005, p.383).

Partindo desse ponto de vista, “[...] o ensino da matemática deveria potencializar o uso de procedimentos dos próprios alunos, mesmo que não sejam de caráter formal e sim intuitivo”. (GÓMEZ-GRANELL, 1999, p.257).

Trabalhar diferentes formas de cálculo não significa, de forma alguma, que a criança não deva ser apresentada ao algoritmo tradicional das operações, ao contrário, esse é um conhecimento valorizado socialmente e representa o aspecto mais formal e sistematizado do conhecimento matemático. No entanto, a introdução do algoritmo tradicional das operações não deve ser feito simplesmente através de uma série de técnicas e procedimentos sem significado. Ele deve ser resultado de um processo que se inicia no trabalho com as idéias implícitas nas operações, ou seja, com os conceitos, através da contextualização do conhecimento em situações diversas, da manipulação de diversos materiais concretos, da criação de diversas estratégias de resolução e do estabelecimento de relações.

Ressaltamos ainda que a aprendizagem das operações acontece de maneira contínua. É importante que o professor se atente ao fato de que trabalhar as operações conjuntamente, de forma contextualizada, é uma forma de criar oportunidades para que o aluno possa aplicar os conhecimentos que está construindo, desenvolvendo ainda mais seu raciocínio.

1. A constituição da multiplicação

Há uma prática comum nas salas de aula que apresenta a multiplicação somente do ponto de vista de “adição de parcelas iguais”, no entanto, ainda que esta idéia esteja correta e seja um dos aspectos básicos para a compreensão desta operação, ela não pode ser difundida como única. Multiplicar tem ainda um importante papel na resolução de problemas de contagem, e é fundamental na introdução das noções básicas de proporcionalidade, muitas vezes esquecida pela escola nas séries iniciais.

Mas antes de discutirmos as idéias que estão envolvidas no processo de formação do conceito de multiplicação e as ferramentas que este conceito nos oferece na construção de novos conhecimentos, vamos analisar brevemente as raízes dessa prática restrita que determina a multiplicação como “adição repetida de parcelas”.

Todos nós, de uma forma geral, aprendemos na escola que a multiplicação é simplesmente uma forma mais simplificada e rápida para resolver contas onde o valor das parcelas é o mesmo. Se, durante sua formação, os professores não receberem bases sólidas que os ajudem a avançar nesses conceitos primitivos, que embora corretos sejam muito restritos, continuarão perpetuando idéias insuficientes do ponto de vista da alfabetização matemática.

O fato de ainda hoje estarmos discutindo a falta de amplitude na apresentação de conceitos básicos da matemática só comprova que a escola tem reproduzido idéias equivocadas que, na verdade, não são assim consideradas porque a concentração do ensino de matemática em nossas escolas tem visado apenas o ensino e a aprendizagem de contas e não de conceitos.

Falemos então da primeira e mais difundida idéia da multiplicação, a “adição de parcelas iguais”.

Toledo (1997) afirma que inicialmente o professor deva demonstrar aos alunos por meio da problematização da realidade em tarefas simples inseridas no contexto de sala de aula essa noção básica da multiplicação. Pedir para que o aluno organize os alunos em grupos com quantidades iguais pré-determinadas pelo professor, ou ainda que separe uma quantidade exata de lápis para certo número de alunos, são alguns exemplos.

Como foi possível observar e conforme o exposto na descrição dos resultados desta pesquisa, ao pedir para que os alunos calculem o total de alunos ou a quantidade

de materiais, provavelmente eles utilizarão a adição para resolver as situações propostas.

Sabemos que a construção dos conceitos matemáticos acontece gradativamente num processo muitas vezes lento, por essa razão o professor deve respeitar esse pensamento inicial dos alunos e permitir-lhes que discutam com os outros as possíveis formas de representação dos problemas propostos. Depois disso, o professor poderá apresentar a nova forma, não como uma imposição, mas como uma possibilidade de representação que facilita a resolução e o registro. Demonstrar aos alunos, por exemplo, que $2+2+2+2$ (*dois, mais dois, mais dois, mais dois*), também pode ser representado como 4×2 (*quatro vezes a quantidade dois*).

O professor deve ficar atento para não se adiantar e apresentar, utilizando ainda o exemplo acima, a comutatividade da representação: 2×4 (*duas vezes a quantidade quatro*) e confundir os alunos, afinal, a comutatividade não é uma operação simples para as crianças, pois elas ainda não consolidaram a conservação de quantidades.

Aliás, devemos esclarecer que como estão em processo de compreensão da conservação de quantidade, é possível que as propriedades da multiplicação representem dificuldades para as crianças. Isso não quer dizer, no entanto, que os professores devam ignorar esse conteúdo, e sim que sejam capazes de proporcionar atividades variadas que auxiliem neste processo.

Sobre isso, a Proposta Curricular para o ensino de Matemática: 1º grau (1992, p.31) destaca ainda, que “As propriedades da multiplicação devem ser verificadas por meio de cálculos realizados pelos próprios alunos. Não há necessidade, nesta fase, de enfatizar nomes de propriedades”.

Quanto às possíveis formas de trabalho com a multiplicação, bem como a utilização de materiais concretos, o professor terá em suas mãos diversas oportunidades de transformar o aprendizado em algo prazeroso. Para tanto,

Podem ser trabalhadas situações de jogos em que as próprias crianças se organizem em grupos de quantidades iguais de pessoas, ou que façam agrupamentos de materiais como fichas, semente, etc. Um outro material bastante rico, neste caso, é o papel quadriculado. Trabalhando com quadriculados, os alunos estarão não só trabalhando o conceito de multiplicação, como também sendo preparados para, mais tarde, compreender o conceito de área de figuras planas. (SÃO PAULO, 1997, P.31).

Das possibilidades apresentadas pela Proposta Curricular para o ensino de Matemática: 1º grau (1997), destacamos o uso do papel quadriculado.

O papel quadriculado é um material muito apropriado para o trabalho com a multiplicação. O professor pode desenhar pisos quadriculares e retangulares no papel e pedir para que os alunos calculem a quantidade de “quadrinhos”. No início, a grande maioria das crianças conta os quadrinhos um a um para chegar ao resultado final, mas assim que conseguem perceber que cada fileira do piso tem a mesma quantidade de quadrinhos, passam a calcular por meio da adição das parcelas iguais e, conseqüentemente, acabam recorrendo à multiplicação.

Conforme as crianças vão compreendendo e realizando as atividades o professor pode dificultar um pouco mais desenhando no papel quadriculado pisos maiores figuras de formas diferentes e pisos cada vez maiores.

O material dourado também oferece ao professor possibilidades de atividades relacionadas à multiplicação no mesmo gênero do papel quadriculado, a vantagem do material dourado esta na sua característica tridimensional que facilita a visualização e o manejo das peças.

Conforme foi citado, atividades de multiplicação tanto no papel quadriculado, quanto no material dourado podem ser utilizadas para a abordagem das propriedades distributiva, comutativa e associativa, além disso, podem ser importantes ao professor na introdução de cálculos de áreas.

Até agora só discutimos a idéia básica da multiplicação de adição de parcelas iguais, seria incoerente se não abordássemos aqui também a multiplicação enquanto instrumento importante na resolução de problemas de contagem e também a idéia de proporcionalidade.

Conforme explica Toledo (1997, p.141), os problemas de contagem envolvem grandezas de diversas naturezas e a solução é de um a terceira natureza. Na verdade estes problemas de contagem envolvem raciocínio combinatório.

Trata-se de resolver, por exemplo, problemas do tipo “*quantas vezes posso combinar três cores diferentes de camisas com três cores diferentes de calças*”. O objetivo no caso do exemplo citado é saber quantas combinações serão possíveis a partir dos dados expostos.

Inicialmente as crianças necessitarão de materiais concretos e representações no caderno com desenhos para conseguir obter o resultado. Com esses recursos elas poderão visualizar as combinações e anotá-las em seu caderno uma a uma. Mais tarde, na 3ª e 4ª séries o professor poderá propor aos alunos que representem as soluções encontradas em tabelas de dupla entrada e diagramas de árvore. Dessa forma, a criança

chegará gradativamente e naturalmente ao processo mais simples na busca dos resultados que é a multiplicação das quantidades de variações de cada grandeza.

Quanto à proporcionalidade,

[...] constitui um dos temas de maior importância no ensino de matemática, pois é a partir dela que se formam as noções de razão, proporção, número racional, medida, regra de três, porcentagem, probabilidade semelhança de figuras, escalas, entre outras. (TOLEDO, 1997, p.137).

É a proporcionalidade, questão central que envolve tanto frações como multiplicação, está presente em todas as ciências e faz parte do dia-a-dia de qualquer pessoa, seja no trabalho, seja em casa. O conceito, bastante simples na sua origem, nada mais é do que a relação entre duas variáveis. Para compreendê-lo, fazemos uma relação com a multiplicação, no entanto não é o que tem feito a escola. No início da escolarização, as primeiras noções de proporção deveriam aparecer junto com os conceitos de multiplicação. Mas, como dito, muitos professores ensinam essa operação básica apenas como uma "adição repetida" de parcelas, sem estabelecer as relações com a noção de proporção. A adição repetida de parcelas não mostra o sentido de proporção que existe por trás dessa conta. Depois, só na 5ª série a proporção aparece, num capítulo isolado.

A relação entre multiplicação e proporcionalidade acontece da seguinte maneira: Quando dizemos, por exemplo, que uma maçã custa 1,10 real, temos uma relação entre duas variáveis, a quantidade de maçãs e o preço. Se variar a quantidade de maçãs, o preço total varia proporcionalmente. No nível mais simples, essa é a origem do raciocínio multiplicativo. Na prática, uma criança resolve problemas desse tipo a partir dos 6 anos de idade. Cabe à escola trabalhar com uma representação que ela consiga compreender e na qual possa enxergar esse conceito de proporção.

1.2 Escrita representação e algoritmo da multiplicação

Sabemos que a idéia principal que envolve a multiplicação é a de adição de parcelas iguais é extremamente compreensível que o professor permita aos seus alunos que resolvam e representem seus cálculos através da adição, sem é claro, deixar de demonstrar a outra possibilidade de representação, se este for o objetivo do ensino.

No entanto, antes de pensar na representação, na utilização dos sinais, ou na aplicação da técnica operatória, o professor deve oferecer aos alunos a fundamentação

necessária sobre as idéias que estão por trás destas representações. É nosso entendimento que só assim, ao serem envolvidos em um trabalho reforçado com as idéias matemáticas, os alunos caminharão naturalmente para a sistematização do conhecimento através das representações quando sentirem necessidade de fazê-lo.

Conforme constatamos através de nossas observações, a carência do ensino das operações básicas está justamente na compreensão verdadeira daquilo que se representa. O que temos visto são alunos que aprendem a exercitar técnicas operatórias, mas que não compreendem as ações envolvidas nesse processo. Por essa razão temos afirmado que a aprendizagem escolar das operações básicas tem priorizado a execução de contas e atos mecânicos que não envolvem o raciocínio matemático.

Por que não deixar então que as crianças tentem chegar ao resultado de diversas maneiras? Por que não lhes permitir que escrevam as contas que efetivamente fizeram e que quase nunca coincidem com o procedimento convencional? Elas poderiam descobrir progressivamente quais são as maneiras mais econômicas de realizar as operações, sobretudo se este é um tema de discussão em aula. Além disso, elas aprenderiam muito mais a respeito das operações e suas propriedades, sobre as estratégias que elas mesmas e as outras utilizam frente a diversas situações. Elas poderiam ‘fazer matemática’, em lugar de ver-se reduzidos a aplicar procedimentos que não compreendem. (ZUNINO, 1995, p. 69).

Ao ensinar, por exemplo, os fatos fundamentais da multiplicação propondo aos alunos que escrevam várias vezes uma mesma tabuada, o professor não garantirá de forma alguma o aprendizado daquilo que deseja, ao contrário, como demonstramos nos resultados, fará apenas com que seus alunos criem estratégias mecânicas e sem sentido para registrar aquilo que desejam. A nosso ver, são ações desse tipo que tem construído nas crianças uma idéia equivocada do que realmente significa fazer matemática.

Mas o que interessa ao professor que o aluno tenha decorado a escrita da tabuada se não compreende as idéias que essas escritas representam?

Muitos podem responder essa pergunta afirmando que decorar a tabuada é uma forma necessária de facilitar a aprendizagem dos algoritmos tanto da multiplicação quanto da divisão.

Não tiramos a razão dessa afirmação no fato de que as crianças necessitam ter consolidado a tabuada para trabalhar com as operações de multiplicação e divisão. No entanto, do ponto de vista da alfabetização matemática, ainda que necessite de um tempo maior para isso, a tabuada deve ser construída pelo aluno.

Evidentemente, a aprendizagem de um repertório básico de cálculos não se dá pela simples memorização de fatos de uma dada operação, mas sim pela realização de um trabalho que envolve a construção, a organização e, como consequência, a memorização compreensiva desses fatos. (BRASIL, 1997, p. 113).

É claro que o professor não poderá demonstrar com materiais cada uma das multiplicações da tabuada, mas “[...] é conveniente que em primeiro lugar os alunos possam construir os resultados de algumas multiplicações, dentro de certos contextos, usando material de manipulação”. (TOLEDO, 1997, p.22).

No caso do algoritmo, acreditamos que os alunos devem ter oportunidade de expor suas idéias de representação e criar quem sabe suas próprias formas de resolução. Quando por exemplo, a professora propõe que as crianças resolvam a seu modo a multiplicação 14×12 e que em seguida demonstrem para o restante da turma as diferentes formas a que conseguiram chegar, pode obter soluções interessantes que poderiam ter sido suprimidas se não tivesse dado a oportunidade para que as crianças exercitassem seu pensamento autônomo. Do mesmo modo, esse tipo de atividade mostra-se fundamental para o processo de construção do algoritmo habitual que começa a ser utilizado pelas crianças naturalmente, sem imposições.

Do ponto de vista da alfabetização matemática o aluno terá maiores chances de compreender o algoritmo quando tiver a oportunidade de participar da construção do mesmo, através das idéias, sugestões e dos modelos que ele próprio construiu.

Muitas vezes o professor invalida certos modelos de resolução de seus alunos sem compreender as idéias e os processos que o fizeram chegar no resultado e que nem sempre são incorretos. Fazem isto, pois, freqüentemente, eles mesmos não são capazes de entender o processo algorítmico.

Por exemplo, se um aluno efetua a multiplicação 353×25 decompondo-a de forma 300 e 50 e 3×20 e 5 a professora por estar preocupada com o tempo de duração da correção da prova pode não levar em consideração o processo de resolução e sim o resultado. Entretanto, o pensamento demonstrado por esse aluno na resolução da multiplicação em questão é extremamente rico e poderia ser ponto de partida para o ensino do algoritmo tradicional o que inibiria erros comuns em multiplicações que envolvem reserva e levariam ainda à compreensão de certas regularidades do algoritmo da multiplicação, como é o caso da ‘casa’ vazia nas multiplicações em que as duas quantidades são maiores que 10.

Se o professor quer iniciar então o ensino do algoritmo da multiplicação pela forma habitual é também importante que ele compreenda-o muito bem para poder explicá-lo aos alunos com clareza e para poder responder os porquês que com certeza aparecerão.

2. A constituição da Divisão

Para as crianças, repartir objetos igualmente é uma ação tão (ou mais) comum quanto somar e subtrair. Repartir doces com os irmãos, dividir as cartas do jogo da memória ou as peças do jogo de tabuleiro, são ações típicas do cotidiano infantil.

Desse ponto de vista, trabalhar com divisão dentro da sala de aula não deveria ser um problema. No entanto, como foi possível constatar, para os professores trata-se de uma das maiores dificuldades do Ensino Fundamental.

Discutiremos isso mais a frente, contudo, adiantamos que o problema do ensino da divisão (e na verdade de todas as operações básicas) não está na introdução do conceito, afinal, como dissemos a pouco, a idéia de repartir igualmente está presente nas experiências das crianças desde muito cedo. A dificuldade expressada por tantos professores está, na verdade, no ensino da técnica operatório ou algoritmo da divisão que a muito tem sido confundido com o ensino do conceito de dividir.

Mas deixemos essa discussão sobre a confusão que se faz na escola em relação a conceitos e algoritmos para mais adiante. Nos concentraremos agora na constituição da divisão.

A divisão está ligada a duas idéias principais, a idéia de repartir igualmente e a idéia de medir.

A primeira e mais difundida consiste basicamente em *‘Tenho uma quantidade, preciso reparti-la igualmente entre determinado número de pessoas para saber qual a quantidade com que ficará cada uma delas’*.

Tomemos como exemplo a situação problema:

‘Gabriel tem 30 bolas de gude e quer dividi-las entre seus 6 amigos . Com quantas bolas de gude cada amigo vai ficar’.

Neste caso temos a quantidade de bolas de gude (30) que deverá ser repartido igualmente pela quantidade de amigos (6) e teremos que descobrir a quantidade de bolas de gude que cada amigo terá ao final da ação.

A segunda idéia, a de medir, consiste basicamente em *‘Tenho certa quantidade e preciso saber quantas vezes uma quantidade menor cabe dentro dela’*.

Para exemplificar:

‘Gabriel tem 30 bolas de gude. Quer dar 6 à cada um de seus amigos. Quantos amigos Gabriel vai poder presentear?’.

Ao contrário do que acontece na primeira, nessa situação temos a quantidade total de bolas de gude (30), a quantidade de bolas de gude que cada amigo deverá receber (6), mas teremos que descobrir quantos amigos ganharão bolas de gude.

Apesar de idéias diferentes, os dois problemas apresentados podem ser resolvidos com a mesma conta (30/6). Ao discutir as duas idéias básicas da divisão Toledo (1997), afirma que para as crianças é difícil compreender que embora as ações envolvidas em duas situações sejam diferentes a forma de solução possa ser a mesma.

2.1 Escrita, representação e algoritmo da divisão

Para iniciar nossa discussão tomamos como exemplo a divisão $525 / 3$ resolvida em voz alta por um aluno. *‘Cinco dividido por três, dá um. Uma vez três é três, para cinco falta dois. Abaixo o dois. Vinte e dois dividido por três é sete. Sete vezes três é vinte e um, para vinte dois é um. Abaixo o cinco. Quinze dividido por três dá cinco. Cinco vezes três é quinze, para quinze não falta nada. O resultado final é cento e setenta e cinco.’*

Não há dúvida que o aluno aprendeu a aplicar a técnica operatória, mas como saber se há compreensão nesse processo de resolução?

Basta descobrirmos se ele é capaz de responder perguntas como: O cinco que dividimos por três vale cinco mesmo? Por que dividimos cinco por três e com o que sobrou abaxamos o dois? Por que dizemos sete vezes três é vinte e um para vinte dois falta um?

Sabemos que grande parte dos alunos capazes de aplicar a técnica operatória, tal como demonstramos acima, não compreende as ações que realizam e sabemos ainda que são pouquíssimos os que entendem ao menos o valor posicional dos algarismos que estão dividindo.

Assim como outros procedimentos de cálculo, as técnicas operatórias usualmente ensinadas na escola também apóiam-se nas regras do sistema de numeração decimal e na existência de propriedades e regularidades presentes nas operações. Porém, muitos dos erros cometidos pelos alunos são provenientes da não disponibilidade desses conhecimentos ou o não-reconhecimento de sua presença no cálculo. Isso acontece, provavelmente porque não se exploram os registros pessoais dos alunos que são formas intermediárias para se chegar ao registro das técnicas usuais. (BRASIL, 1997, p. 120).

Vejamos um modo que facilitaria essa compreensão e que, aliás, já foi utilizado por um dos alunos na resolução de uma multiplicação.

Para que exista compreensão das etapas do algoritmo não só da divisão como de qualquer uma das operações básicas o professor poderia utilizar, por exemplo, a representação decomposta e o material dourado. Essa seria também uma forma de compreender que o valor posicional do algarismo não se altera durante a resolução da operação.

No caso da divisão $525 / 3$ decomponemos então o 525 da seguinte forma 500 e 20 e 5 e no material dourado representamos então com 5 centenas, 20 dezenas e 5 unidades para iniciarmos a divisão por 3, a criança deverá dividir 5 centenas (500) por 3. Ao distribuir as centenas o aluno deverá perceber que só poderá dar uma centena para cada um e que sobrarão 2 centenas. Para continuar dividindo o aluno deverá adicionar às duas centenas que restaram duas dezenas, obtendo no total 2 centenas e duas dezenas totalizando 220. Pedimos pra que o aluno troque as 2 centenas por 20 dezenas (200) para continuarmos a dividir. Teremos então 22 dezenas para dividirmos por 3. Distribuindo as dezenas o aluno deverá perceber que cada um terá sete dezenas e que sobrá 1 dezena a qual deverá adicionar 5 unidades. Para continuar dividindo o aluno deverá trocar 1 dezena por 10 unidades que somadas as outras 5 serão 15 unidades para dividir por três e chegar ao resultado de 5 unidades para cada um. Para chegar ao resultado final o aluno deverá juntar o resultado da divisão das centenas (100), mais o resultado da divisão das dezenas (70), mais o resultado da divisão das unidades (5) chegando ao resultado 175.

Para muitos pode parecer desnecessária essa descrição que acabamos de realizar, no entanto, acreditamos ser importante, pois, conforme o exposto nos resultados a técnica operatória ou algoritmo da divisão é uma das maiores dificuldades de alunos e professores no Ensino Fundamental. Nosso propósito é simplesmente demonstrar que transformar a aplicação mecânica em aplicação compreensiva não é uma tarefa complicada, basta que o professor seja paciente e saiba usar todos os materiais de que dispõe de uma maneira produtiva e significativa.

Os alunos de um modo geral costumam apresentar dificuldades para compreenderem o algoritmo da divisão. Isso talvez se deva ao fato de que para fazê-lo necessitam ter uma boa compreensão do sistema de numeração decimal, domínio do algoritmo da subtração e certa noção de estimativa e cálculo mental.

A dúvida maior dos professores quando vão trabalhar com a divisão é saber qual algoritmo ensinar aos alunos.

Os processos algorítmicos mais utilizados na escola são o processo euclidiano, dividido em longo e breve, e o processo americano.

O processo americano, um pouco menos comum no ensino da divisão, é basicamente a representação da ação que a criança faz quando reparte igualmente objetos, ou seja, quando vai distribuindo-os um a um, dois a dois, três a três (conforme achar mais fácil) até que não haja mais objetos para dividir, ou até que perceba que não será mais possível repartir igualmente.

O algoritmo americano nos parece ser bastante interessante para ser ensinado às crianças no início da escolarização justamente por representar esse pensamento inicial que as crianças tem quando repartem igualmente objetos. O professor que opta por este processo deve estar atento para as diversas soluções que possam aparecer, afinal, alguns alunos poderão realizar as divisões começando por um a um, enquanto outros podem começar com quantidades maiores. Cabe a ele dar oportunidade para que as crianças conheçam todas as soluções encontradas, e discutir com a classe essas possibilidades de resolução.

Geralmente, utilizando com frequência este algoritmo, os alunos vão percebendo que podem economizar tempo se iniciarem a divisão distribuindo quantidades maiores de objetos de cada vez. Além disso, o final desse processo representa o início do processo euclidiano, do qual falaremos a seguir.

O processo euclidiano é o mais utilizado pelos professores e representa uma discussão bastante comum entre eles. Isso porque há uma certa discordância entre aqueles que optam pelo processo euclidiano longo e aqueles que preferem iniciar o trabalho com a divisão diretamente com o processo euclidiano breve.

Sobre esses dois processos Toledo (1997, p.152) define como “[...] processo longo aquele em que a subtração é indicada no algoritmo, aparecendo o produto do quociente pelo divisor”. Já “[...] no processo breve, só se representa o resultado da subtração entre o dividendo e o produto do quociente pelo divisor”.

Do ponto de vista da alfabetização matemática, seria mais interessante que o professor iniciasse o trabalho pelo processo euclidiano longo já que este representa visualmente todos os procedimentos utilizados pelo aluno durante a divisão. Além disso, os alunos que utilizam inicialmente o processo longo, caminham naturalmente para o processo breve realizando mentalmente aquilo que antes precisavam registrar.

Ainda que defendamos o processo longo no início do trabalho com a divisão, acreditamos na autonomia do professor para optar por esse ou aquele processo algorítmico, o importante é que ele tenha clareza de que seus alunos compreendem aquilo que fazem quando aplicam a técnica operatória ensinada.

Considerações finais

A partir destas considerações realizadas nos parece que a forma como tem processado o ensino de Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental encontra-se distante do fenômeno que aqui denominamos Alfabetização Matemática.

Nesse sentido, não seria exagero dizer que o ensino da Matemática na escola tem iniciado um verdadeiro processo de isolamento.

Pensando a respeito desta problemática chegamos à concepção de Matemática que norteia o ensino da disciplina na escola, ou seja, a idéia de uma ciência pronta acabada e perfeita.

Baseada nessa concepção, a Matemática apresentada na escola é envolta por uma barreira que a isola: das demais áreas de conhecimento, da vida, e principalmente, do próprio aluno, afinal, gera um ensino, em geral, descontextualizado, asséptico e pautado em questões de cunho sintático mais do que semântico, ou seja, mais preocupado com regras de construção do fato matemático do que com seu próprio significado.

Quando defendemos que o trabalho com matemática nas séries iniciais deve ser pensado na perspectiva da alfabetização, fundamentamos a importância da aquisição significativa dos conceitos básicos e das propriedades mais abrangentes que permitam ao aluno a aquisição de novos conceitos e habilidades mais avançadas.

O que temos visto é que a aprendizagem dos conteúdos matemáticos básicos é, na maioria das vezes, mecânico, memorístico, isto é, não significativo.

Conseqüentemente o domínio dos mesmos é frágil e restrito, pois se apóia em regras e algoritmos que acarretam uma retenção literal e arbitrária, portanto, de pouca duração.

Valendo-se de argumentos que caracterizam a Matemática como ciência que trata de verdades infalíveis e imutáveis, a maioria dos professores mantém uma prática voltada somente à transmissão de conhecimentos, que pouco significado tem à criança.

São poucos os que orientam sua prática de forma a apresentar a Matemática como ciência dinâmica para incorporação de novos conhecimentos, flexível e maleável

às inter-relações entre os seus vários conceitos e os seus vários modos de representação e, também, permeável aos problemas nos vários outros campos científicos.

A competência técnica do professor é um dos fatores determinantes da eficiência do ensino, e está por sua vez, condicionado aos domínios dos conteúdos que ele pretende ensinar. Enquanto professor de matemática se tem um compromisso com a matemática, com um corpo organizado de conhecimentos que nos ajudam a desvelar o mundo. Esse domínio de conteúdos deve ser entendido não apenas como domínio do conhecimento, como também das atividades para lidar com esses conteúdos.

Falta, a nosso ver, maior orientação pedagógica aos professores, de forma que eles próprios esclareçam suas concepções em relação ao conhecimento matemático.

Nossas investigações deixaram claro que, quando o professor reconhece a Matemática enquanto processo histórico em permanente evolução, construído a partir de necessidades, sejam elas cotidianas ou científicas, orienta seu trabalho para que seus alunos assim também a reconheçam. “O professor não é apenas um comunicador, mas também um modelo. Alguém que não veja nada de belo ou eficaz na Matemática não será capaz de despertar nos outros o sentimento de entusiasmo inerente ao assunto”. (BRUNER, 1972, p. 85).

Referências Bibliográficas

- BRASIL, Secretaria da Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais - Matemática. v.3. Rio de Janeiro: DP&A, 1997.
- BRUNER, J. S. O processo da educação. 3 ed. São Paulo: Nacional, 1972.
- GÓMEZ-GRANELL, C. Aquisição da linguagem matemática: símbolo e significado. In: TEBEROSKY, A. e TOLCHINSKY, L. Além da alfabetização: a aprendizagem fonológica, ortográfica, textual e matemática. São Paulo: Ática, 2003, p. 257-295.
- SÃO PAULO (Estado), Secretaria da Educação. Coordenaria de Estudos e Normas Pedagógicas. Proposta Curricular para o ensino de Matemática: 1º grau. 4 ed. São Paulo: SE/CENP, 1992.
- TOLEDO, M. Didática da Matemática: como dois e dois: a construção da Matemática. São Paulo: FTD, 1997.
- ZUNINO, D. L. A Matemática na escola: aqui e agora. Porto Alegre: Artmed, 1996.