VIDYA, v. 32, n. 1, p.9-20, jan./jun., 2012 - Santa Maria, 2012. **ISSN** 0104-270 X

A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE DIVISÃO PARTITIVA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

THE SOLVING OF PARTITIVE DIVISION IN THE EARLY YEARS OF ELEMENTARY SCHOOL

ISABEL CRISTINA MACHADO DE LARA*
REGINA MARIA RABELLO BORGES**

RESUMO

Este artigo apresenta parte dos resultados de uma pesquisa realizada com 50 alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental sobre a construção da estrutura multiplicativa. Como a pesquisa envolveu estudo de caso, não há intenção de generalizar seus resultados, mas por meio das estratégias apresentadas por esses alunos para resolver um problema de divisão foi constatado que, bem antes de lidar com algoritmos, alguns foram capazes de resolvê-lo. Isso coloca sob suspeita a prática tradicional de alguns professores de propor problemas com essa operação apenas após o domínio do algoritmo da adição, da subtração e da multiplicação. Nas turmas analisadas, alunos do 2° ano criaram, espontaneamente, estratégias utilizando representações pictóricas e apresentaram um desempenho melhor que alunos de 4° e 5° anos que optaram pela aplicação do algoritmo. Esse resultado indica a importância de que o conteúdo específico seja compreendido e assimilado a partir dos conhecimentos prévios dos alunos.

Palavras-chave: Estrutura multiplicativa. Resolução de problemas. Divisão partitiva. Educação Matemática.

ABSTRACT

This paper presents some results of a survey made with 50 students in the early years of elementary school on the construction of the multiplicative structure. As it involved a case study there is no intention to generalize its results, but through the strategies used by these students to solve a division problem, it was found that well before dealing with algorithms, some of them were able to solve it. This puts under suspicion the traditional practice of some teachers to propose problems with this operation only after the domain of the algorithm of addition, subtraction and multiplication. In the classes analyzed, the 2nd year students spontaneously made up some strategies by using pictorial strategies and performed better than students of 4th and 5th years who chose to implement the algorithm. This result suggests that the specific content may be understood and assimilated based on the students' prior knowledge.

Keywords: *Multiplicative structure. Problem Solving; Partitive division. Mathematics Education.*

* Doutora em Educação pela UFRGS, Bolsista CAPES / Progama Nacional de Pós-doutoramento (PNPD) no PPG em Educação em Ciências e Matemática / PUCRS. Endereço para correspondência: Rua Campos Salles, 523, Canoas, RS. CEP: 92130310. *E-mail*: beltinalara@hotmail.com

* Doutora em Educação pela PUCRS, Professora na Faculdade de Biociências e no PPG em Educação em Ciências e Matemática / PUCRS. Endereço para correspondência: Rua Laurindo, 208/ 23, Porto Alegre, RS. CEP: 90040-140. *E-mail*: rborges@pucrs.br

INTRODUÇÃO

Reconhecer a operação necessária para resolver determinado problema é uma capacidade de um indivíduo numeralizado. Capacidade essa que depende do domínio de procedimentos e do reconhecimento dos esquemas necessários para resolver as operações inseridas nessa situação, pois, segundo Nunes e Bryant (1997, p. 31), "[...] ser numeralizado significa pensar matematicamente sobre situações". Os autores complementam afirmando que para isso a criança precisa ser lógica, aprender sistemas convencionais e usar seu pensamento de forma adequada e significativa nas situações, portanto, mais do que dominar um algoritmo a criança precisa reconhecer as situações em que deve aplicá-lo.

Na perspectiva possibilitada pela Teoria dos Campos Conceituais, desenvolvidos por Gérard Vergnaud, estudos permitem verificar que os esquemas e relações mentais envolvidos na resolução de problemas de adição e subtração são diferentes dos envolvidos na resolução de problemas de multiplicação e divisão. Nessa perspectiva, um conceito só se operacionaliza quando está presente em enunciados, proposições, sentenças, sendo necessário que exista um enfrentamento de situações para que ele seja operante (GROSSI, 2001).

No entanto, raramente a compreensão de tais situações se constitui através de um único conceito, bem como um conceito não se reduz a uma única situação (CORREA; SPINILLO, 2004). Além disso, ao definir esquema como sendo uma organização invariante da conduta, do comportamento, em relação a uma classe de situações dadas, Vergnaud (2003) cria condições para mostrar que as estruturas aditivas e multiplicativas dizem respeito a esquemas independentes que fazem parte do contexto dos alunos antes de chegarem à escola.

Desse modo, é possível que alunos de 1o, 2o e 3o anos resolvam problemas que envolvam multiplicação e divisão bem antes de tratarem do algoritmo, seja por meio do uso de adições repetidas, de correspondência de um-para-muitos ou de representações pictóricas. Contudo, na realidade de algumas escolas, essa possibilidade não é considerada por alguns professores, que ensinam a multiplicação a partir do final do 3o ano, solicitando a memorização das "tabuadas" e acreditando que a divisão deve ser tratada depois do domínio da multiplicação.

Para aplicar o algoritmo da divisão é necessário o uso das operações de multiplicação e subtração. Contudo, estudos como os de Carraher, Carraher e Schliemann (1988) mostram que os conhecimentos prévios adquiridos pelo aluno no contexto em que vive podem possibilitar noções de divisão que o capacitem a resolver problemas envolvendo essa operação inserida em um sistema de significados.

Com a pretensão de verificar como alunos do 1o ao 5o ano da rede pública de uma cidade da Região Metropolitana de Porto Alegre estão desenvolvendo a estrutura multiplicativa, foi realizada uma pesquisa que envolveu 10 alunos de cada um desses cinco anos, escolhidos aleatoriamente, totalizando 50 alunos. Para obtenção de dados, foi proposto aos alunos a resolução de cinco problemas envolvendo multiplicação e divisão e, para cada professora, foi entregue um questionário com perguntas abertas com o objetivo de verificar suas concepções sobre a estrutura aditiva e multiplicativa e o modo como essas são desenvolvidas em suas aulas. Os alunos receberam os problemas de suas respectivas professoras no espaço formal da escola, em um momento de suas aulas considerado como mais propício. Aos alunos foi oportunizado apenas lápis e papel.

Os problemas envolviam correspondência de um-para-muitos, proporção com a ideia de dobro e triplo, divisão partitiva e combinações. Por meio das resoluções apresentadas, foi possível verificar de que modo o pensamento multiplicativo estava sendo desenvolvido desde o 1o ano. Devido à extensão dos dados coletados, optou-se por focalizar nesse artigo apenas a análise das resoluções referentes ao problema de divisão partitiva, delineando o objetivo de verificar se esses alunos conseguiam resolver problemas de divisão partitiva e que estratégias utilizavam.

A divisão dentro do campo conceitual da estrutura multiplicativa

Em seus estudos, Grossi (2001, p. 16) apresenta a definição de Campo Conceitual formulada por Vergnaud como sendo "[...] um conjunto de situações, cujo domínio progressivo exige uma variedade de conceitos, de procedimentos e de representações simbólicas, em estreita conexão".

Desse modo, o campo das estruturas aditivas diz respeito a situações que envolvem conceitos de adição e subtração, simultânea ou isoladamente. O campo das estruturas multiplicativas, entretanto, corresponde a situações que envolvem, além da multiplicação e da divisão, os conceitos de partição, fração, proporção, múltiplos, probabilidade e outros.

Há diferenças qualitativas entre essas estruturas. Conforme Correa e Spinillo (2004), enquanto situações aditivas envolvem grandezas de um mesmo universo, as multiplicativas envolvem duas grandezas de naturezas distintas. Sobre essa diferença Nunes (2005, p. 84) comenta: "[...] o invariante conceitual do raciocínio multiplicativo é a existência de uma relação fixa entre duas variáveis [...]. Qualquer situação multiplicativa envolve duas quantidades em relação constante entre si" . No caso da divisão, temos a relação entre o dividendo e o divisor. Trata-se, portanto, da competência a ser adquirida pelo aluno para coordenar relações entre duas variáveis.

Além disso, em seus estudos, Kamii e Housman (2002) distinguem dois tipos de divisão: divisão partitiva e divisão de medida, conforme resumido a seguir.

Nos problemas de divisão partitiva os alunos conhecem o número necessário de conjuntos e precisam distribuir o total dos elementos de modo que cada conjunto fique com a mesma quantidade, a mesma cota. Trata-se da invariabilidade do fator que representa o número de elementos de cada conjunto. Essa distribuição poderá ser feita de um em um, dois em dois, três em três, dependendo do modo como o aluno já conta proporcionalmente. Tal distribuição geralmente é realizada por meio da relação termo-a-termo e, depois, o aluno conta apenas um dos conjuntos para verificar o número de elementos que colocou em cada conjunto.

Ao resolver problemas de divisão de medida, o aluno conhece o fator invariável que representa o número *n* de elementos de cada conjunto, a cota. Precisa, portanto, descobrir o total de conjuntos. Nesse caso, o aluno deveria distribuir o total de elementos de *n* em *n*, demonstrando seu pensamento proporcional.

Nos dois tipos de divisão é importante a compreensão da invariabilidade do número de elementos de cada conjunto, principalmente na divisão partitiva, pois a distribuição dos elementos não pode ser feita de qualquer modo, ou seja, suas quantidades não podem diferir.

Para Nunes e Bryant (1997), ao enfrentar um problema de distribuição o aluno precisa se dar conta das relações entre as duas variáveis, ou seja, o dividendo e o divisor, compreendendo a relação inversa entre o número de receptores e o tamanho da cota. Contudo, quando se trata apenas de distribuição, geralmente crianças pequenas procuram dar quantidades iguais a cada receptor e fazem isso facilmente, pois a "[...] invariável na distribuição é a correspondência termo-a-termo entre os conjuntos distribuídos" (NUNES; BRYANT, 1997, p. 194).

Todo esse referencial é coerente com a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (1982), pois leva em consideração os conhecimentos prévios (ou "subsunçores") sobre os quais poderá ser construído o conhecimento novo.

Diante disso, este artigo apresenta a análise da resolução de problemas envolvendo a noção de divisão partitiva, uma vez que seria possível para todos os alunos, desde os do 1º ano, optar pela distribuição como uma estratégia de resolução.

Metodologia de pesquisa

A abordagem da pesquisa foi predominantemente qualitativa e interpretativa (MINAYO, 2000), com a finalidade de compreender e interpretar o modo utilizado pelos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental para resolverem problemas. Segundo Bicudo (2004, p. 104), uma pesquisa qualitativa "[...] engloba a ideia do sujeito, possível de expor sensações e opiniões. O significado atribuído a essa concepção de pesquisa também engloba noções a respeito de percepções de diferenças e semelhanças de aspectos comparáveis de experiências". Por outro lado, a pesquisa apresentou aspectos quantitativos, uma vez que considerou o número de acertos e de respostas inadequadas inerentes à resolução do problema.

Embora a pesquisa envolvesse aproximadamente um terço do número total de alunos de cada turma, não visou a generalizações e sim à compreensão do processo, em um estudo de caso (YIN, 2001) envolvendo grupos específicos de alunos e as respectivas professoras.

O estudo de caso, como método de pesquisa, permite uma investigação envolvendo situações concretas no contexto da vida cotidiana, ou seja, situações pontuais, intecionalmente escolhidas, incluido situações vivenciadas na sala de aula. A pesquisa apresentada neste artigo envolveu uma turma de cada um dos cinco anos iniciais do Ensino Fundamental.

É importante destacar que, em pesquisas assim delimitadas, não há intenção, nem conveniência de fazer generalizações a outros grupos, embora se possa fazer tranposições dos resultados a situações semelhantes e sugerir possibilidades.

O desempenho dos alunos frente ao problema de divisão

A resolução de problemas em aulas de Matemática é muito importante, pois oportuniza aos alunos a reflexão e a busca de caminhos que levem a uma resposta. Além disso, ao desafiar as crianças para resolver problemas, o professor tem a oportunidade de acompanhar e adquirir maior compreensão sobre diferentes formas de pensar entre os seus alunos. Isso pode auxiliar seu papel como mediador, permitindo que parta do que os alunos são capazes de fazer ao desenvolver novos conteúdos e busque alternativas metodológicas mais adequadas.

Partir do que os alunos já conhecem e são capazes de fazer oportuniza aprendizagens significativas (AUSUBEL, 1982; AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; MOREIRA, 1999, 2011), isto é, permite que os alunos agreguem conhecimentos novos às suas estruturas de pensamento. Assim, a nova aprendizagem faz sentido e pode ser aplicada a outras situações, inclusive na vida cotidiana.

Sob essa perspectiva, para verificar as estratégias utilizadas pelos alunos para resolverem problemas de divisão partitiva, a seguinte situação foi apresentada:

Carlos quer colocar 20 peixinhos em 5 aquários. Quantos peixinhos Carlos colocará em cada aquário, sabendo que ele colocará a mesma quantidade de peixes em cada aquário? Como você faria isso?

Verificando as estratégias criadas pelos alunos foi possível perceber três incidências: a utilização de representações gráficas ou pictóricas; nenhum registro; e o uso de algoritmos.

A Tabela 1 identifica o número de acertos, de erros, a estratégia escolhida e a estrutura utilizada pelos alunos em cada um dos anos de escolaridade.

Tabela 1 - Desempenho dos alunos frente ao problema de divisão.

Turma	I (anos)	C	E	NR	RG	A	**Estrutura** Utilizada
1º ano	6 – 7	1	8	1	9	-	1 desenhou o número correto de conjuntos e distribuiu de 1 em 1
2º ano (1ª série)	6 – 12	6	4	-	10	-	6 desenharam o número correto de conjuntos e distribuiram de 1 em 1
3º ano (2ª série)	8 – 10	0	8	2	8	-	todos desenharam os conjuntos e distribuiram os elementos sem êxito
4º ano (3ª série)	8 – 10	5	5	-	3	8	2 desenharam o número correto de conjuntos e distribuiram de 1 em 1 2 fizeram o algoritmo da divisão
5º ano (4ª série)	10 – 13	4	6	-	0	10	3 fizeram o algoritmo da divisão

Legenda: I - intervalo da idade dos alunos; C - número de alunos que encontraram a resposta correta; E - número de alunos que encontraram uma resposta incorreta; NR - número de alunos que não responderam; RG - número de alunos que utilizaram representações gráficas, sejam elas desenhos, riscos ou traços para resolver o problema; A - número de alunos que utilizaram algoritmos para resolver o problema.

Os resultados evidenciam que, nessa turma do 1º ano, apenas um dos alunos acertou o problema, compreendendo a invariabilidade do número de peixes em cada aquário. O aluno foi capaz de desenhar os cinco aquários e distribuir corretamente os 20 peixes de um em um (Figura 1).

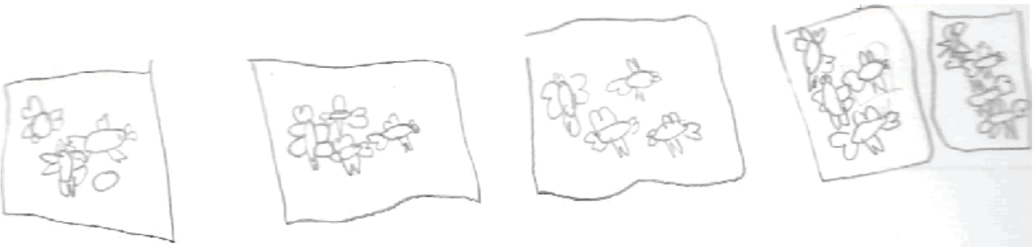

Figura 1: Representação gráfica apresentada por um aluno do 1º ano.

Outro aluno desenhou corretamente o número de aquários, mas colocou seis peixes em cada aquário.

Do restante, um dos alunos não fez nenhum registro, seis desenharam os cinco aquários mas sem êxito na distribuição dos peixes e dois não conseguiram desenhar o número correto de aquários.

A professora do 1º ano é formada no Magistério e cursa Pedagogia. Ela afirmou não trabalhar com o conceito de divisão e, quando questionada sobre o desempenho dos seus alunos frente a problemas de divisão, respondeu: “depende, o bom desempenho frente aos problemas que envolvam a aprendizagem na divisão não se restringe à homogeneidade”. A resposta parece confusa, principalmente ao usar o termo homogeneidade. Talvez sua intenção fosse caracterizar os alunos ainda incapazes de pensar em partes iguais, característica de dois de seus alunos.

Embora a professora do 2º ano, estudante do curso de Pedagogia, não tenha respondido a questão sobre o desempenho dos seus alunos frente a problemas de divisão, ela afirmou trabalhar com esse conceito em suas aulas. E, de fato, o desempenho dos alunos da turma de 2º ano foi melhor, pois seis alunos, por meio de registros gráficos, encontraram corretamente os quatro peixinhos em cada um dos cinco aquários e, além disso, dois deles confirmaram a resposta por meio da escrita (Figura 2).

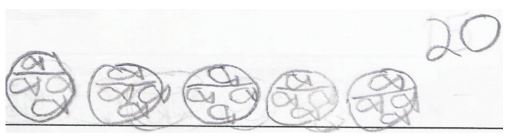

Figura 2: Resposta apresentada por um aluno do 2º ano.

Os quatro alunos que não chegaram à resposta correta desenharam os cinco aquários, mas sem distribuir o número correto de peixes. Embora mantivessem a invariabilidade do quociente, um deles colocou um peixe em cada aquário, outro colocou cinco e dois alunos colocaram três, o que não corresponde ao quociente esperado.

O desempenho da turma de alunos do 3º ano divergiu do que ocorreu em outros momentos da pesquisa, quando a maioria acertou os problemas de multiplicação. Nenhum dos alunos conseguiu encontrar o resultado correto no problema de divisão. Porém, seis alunos demonstraram entender a invariabilidade do número de elementos de cada conjunto e, desses, quatro desenharam cinco aquários com cinco peixes em cada um e dois desenharam quatro aquários com cinco peixes em cada um (Figura 3), encontrando o total de 20 peixes.

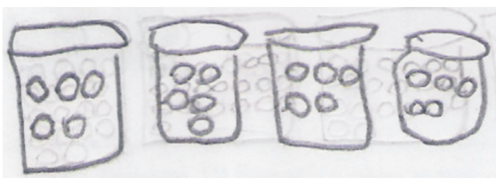

Figura 3 - Representação gráfica apresentada por um aluno do 3º ano.

Do restante dos alunos, dois não responderam e dois colocaram quantidades diferentes em cada aquário (Figura 4).

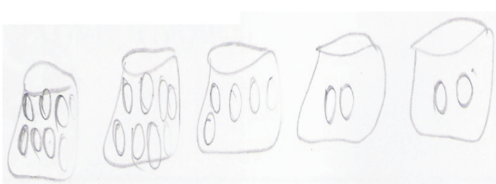

Figura 4: Resposta apresentada por um aluno do 2º ano.

A professora dessa turma do 3º ano é formada no Magistério e cursa Pedagogia. Quando questionada sobre a resposta de seus alunos, respondeu que ainda não podia explicar o desempenho de seus alunos frente a problemas de divisão, pois afirmou que trabalha apenas o conceito de adição.

Evidencia-se, aqui, a complexidade da divisão, apontada anteriormente por Nunes e Bryant (1997). Os alunos não deram conta das relações entre o número de receptadores, aquários, e o número da cota, peixinhos. Ou seja, tiveram dificuldade de enfrentar as relações entre três conjuntos (ou variáveis): número total de peixes, número de aquários e número de peixes por aquários, situação essa que não está presente em uma situação de multiplicação.

Nenhum questionamento foi feito sobre o cotidiano extraescolar dos alunos, mas, tratando-se de crianças de oito a dez anos, partiu-se do pressuposto de que a noção de distribuição deveria estar presente no seu cotidiano, como afirma Grossi (2003), o que não foi evidenciado.

A professora do 4º ano é formada no curso de Magistério. No questionário, ela informou que estava "iniciando" a divisão e que "os alunos estavam resolvendo problemas através do pensamento lógico". Entretanto, dos dez alunos participantes, oito aplicaram o algoritmo. Desses, apenas dois utilizaram a divisão encontrando a resposta correta e, dos demais, quatro fizeram 20+5, encontrando 25, e dois fizeram 20x5, encontrando 100.

Tal procedimento evidencia que os alunos puderam se apropriar do algoritmo, mas sem reconhecer em que situação deviam aplicá-lo, demonstrando, conforme Nunes e Bryant (1997), não estarem numeralizados.

Entre os demais alunos que acertaram, um escreveu direto a resposta quatro e os outros dois registraram graficamente os cinco aquários e quatro peixes em cada aquário.

Para os alunos do 4º ano, o algoritmo apareceu como a estratégia mais utilizada, embora apenas um dos alunos o tenha representado corretamente (Figura 5).

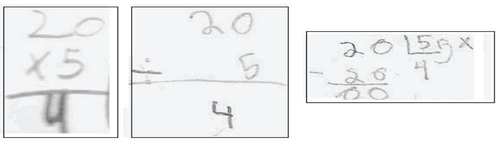

Figura 5: Algoritmos apresentados por alunos do 4º ano.

No 5º ano, na turma participante da pesquisa, apenas quatro alunos acertaram o problema de divisão por meio do algoritmo. Um aluno, embora indicasse corretamente 20:5, registrou cinco como quociente (Figura 6).

Ao falar sobre o desempenho de seus alunos em problemas de divisão, a professora, que é formada no curso de Magistério, respondeu que os alunos tinham dificuldades em distinguir a divisão da multiplicação e isso se devia à falta de interpretação. Indo ao encontro de suas palavras, dos demais alunos que erraram, quatro fizeram a multiplicação de 20 por 5 e um fez o algoritmo da adição, encontrando 75 peixes em cada aquário (Figura 6).

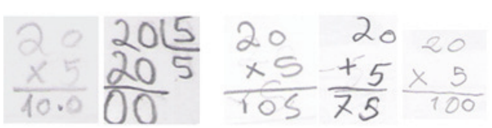

Figura 6: Algoritmos apresentados por alunos do 5º ano.

O desempenho dos alunos do 4º e do 5º ano evidencia que alguns alunos com idade entre 10 e 13 anos, além de não reconhecerem a invariabilidade do número de elementos do conjunto, não são capazes de perceber que quando dividimos um total em n partes iguais e inteiras, a parte deve ser menor que esse total. Ademais, o algoritmo é a estratégia mais utilizada pelos alunos do 4º ano e a única utilizada pelos alunos do 5º ano, demonstrando que não procuraram outras alternativas para resolver o problema.

As respostas dadas pelas professoras ao questionário indicam que os conceitos de multiplicação e de divisão são trabalhados por elas com maior ênfase a partir do final do 3º ano.

Assim, esperava-se que o desempenho dos alunos do 4º e do 5º ano fosse superior em relação ao de alunos dos anos anteriores, inclusive porque os alunos do 5º ano já aprenderam multiplicação e divisão por dois algarismos.

Portanto, inicialmente surpreende o fato de os alunos do 2º ano apresentarem maior percentual de acertos. Mas o fato de não dominarem o algoritmo pode tê-los desafiado a buscar alternativas, tornando-os capazes de criar estratégias a partir de um pensamento mais flexível, capaz de utilizar esquemas de correspondência para resolver problemas de divisão. O mesmo pode ser dito de certo modo em relação aos alunos do 3º ano, que embora não tenham encontrado o resultado correto buscaram suas próprias estratégias, não reduzindo sua resolução ao uso do algoritmo.

Parafraseando Kamii e Declark (1992, p. 163): “Eliminando técnicas insensatas e regras arbitrárias para reproduzir respostas escritas corretas, e encorajando as crianças a pensarem por si mesmas, podemos gerar estudantes que confiam em seu raciocínio.”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando em conta que este ensaio é apenas uma fração da pesquisa desenvolvida, vale ressaltar que todos os desempenhos apresentados nos demais problemas convergiram para as mesmas considerações.

Os resultados mostram que, nas turmas envolvidas, crianças de seis anos já possuem a noção de divisão partitiva, sendo capazes de fazer distribuições que levem em conta a invariabilidade do número de elementos de cada conjunto.

Além disso, no problema em análise, constatou-se que a partir do momento em que as crianças começavam a lidar com algoritmos pareciam iniciar um processo de desligamento do seu próprio modo de pensar, afastando-se cada vez mais de um pensamento flexível e da capacidade de fazer estimativas e interpretações. Seria interessante realizar novas pesquisas a fim de compreender como, por que e em que circunstâncias isso acontece, buscando um trabalho com algoritmos integrado aos processos de pensamento das crianças, para não fazerem utilizações mecânicas e irrefletidas. De qualquer modo, é importante uma reflexão pedagógica neste sentido.

Segundo Ausubel (1982) e Ausubel, Novak e Hanesian (1980), conhecer é construir significados, o que conhecemos está integrado as nossas vivências. E essa construção está relacionada, necessariamente, aos nossos conhecimentos anteriores e ao modo como se interligam. Por isso é tão importante, na educação escolar, a consideração e a valorização dos conhecimentos prévios dos alunos.

Como saber o que os alunos já conhecem? Tratando-se de crianças, principalmente se forem crianças pequenas, cursando os anos iniciais da Educação Básica, muitas vezes a verbalização é insuficiente para isso. Não basta perguntar-lhes o que conhecem sobre um assunto a ser trabalhado em aula. É importante proporcionar-lhes condições para que expressem o que pensam e acreditam, por meio de jogos, desafios e resolução de problemas. Isso permite, ao mesmo tempo, a percepção dos conhecimentos que os alunos já têm, a ampliação e construção de conceitos e o desenvolvimento de habilidades, principalmente se as atividades forem realizadas em pequenos grupos.

Como essa pesquisa utilizou como metodologia o estudo de caso (YIN, 2001), envolvendo apenas uma turma de alunos em cada série dos cinco anos iniciais do Ensino Fundamental, seus resultados não podem ser generalizados de modo conclusivo. Entretanto, os resultados obtidos evidenciam que problemas de divisão podem ser oportunizados pelo professor bem antes de iniciar a trabalhar com algoritmos. De modo geral, uma vez que os conceitos estejam inseridos em enunciados que delineiem situações comuns ao cotidiano dos alunos, eles tendem a se tornar muito mais interessantes e compreensíveis.

Os conceitos não são construídos isoladamente: cada novo conceito, para ser estruturado e compreendido, precisa integrar-se a uma rede constituída por muitos outros conceitos, que se ampliam e diferenciam progressivamente. E é importante salientar que a construção de conceitos e o desenvolvimento do raciocínio envolvem não só a aquisição de conhecimentos, mas também a capacidade de solucionar problemas. A busca de solução a problemas é uma característica marcante em todas as ciências, entre elas a Matemática.

Para saber até que ponto um conteúdo será significativo para uma turma, Borges e Moraes (1998b) consideram a importância de lembrar que os significados constituem-se em redes de relações. Um conteúdo será significativo se os alunos tiverem uma bagagem de conceitos que lhes permita interpretá-lo e compreendê-lo. O conhecimento depende da compreensão de significados e a construção de novos conceitos apoia-se na possibilidade de ampliação e de transformação dos conhecimentos já existentes, formando verdadeiras redes conceituais. Ou seja, um conceito, para ser compreendido, deve ligar-se significativamente a outros conceitos a ele relacionados, estabelecendo-se uma rede que facilita a compreensão de novos conceitos, em uma determinada área do conhecimento. Os conceitos já construídos, ligados uns aos outros, formando redes, permitem a interpretação do mundo que nos cerca e a previsão de eventos, a partir de uma dada situação. Assim, um conceito adquire sentido na medida em que possibilita solucionar problemas, ao mesmo tempo em que a solução de problemas leva a elaborar e aprofundar conceitos.

Esse processo de construção de conceitos interligados, organizados em redes conceituais, é um processo lento e pessoal, através do qual se desenvolvem os esquemas de pensamento. Considerando a responsabilidade do professor quanto ao desenvolvimento cognitivo dos alunos, é essencial respeitar o ritmo de cada um deles, sem apressar, sem interferir de modo inadequado, sem antecipar soluções de problemas que as crianças poderiam resolver por si mesmas (BORGES, MORAES, 1998b). Por isso um algoritmo ensinado sem a devida contextualização pode ser prejudicial à aprendizagem, impedindo que essa seja realmente significativa. Ausubel (1982) e Ausubel, Novak e Hanesian (1980), bem como Moreira (1999, 2011), consideram que para haver aprendizagem significativa o mais importante é considerar o que os alunos já conhecem, sendo esse o ponto de partida para a construção de novos conhecimentos.

Ainda que as ideias dos alunos sejam precárias e suas respostas incompletas, convém fortalecer sua autoconfiança, auxiliando-os a manterem a crença na sua própria capacidade de encontrar solução aos problemas. Para que saibam superar as frustrações de nem sempre acharem respostas adequadas utilizando os esquemas habituais de pensamento, é essencial que vivenciem, com apoio, experiências bem-sucedidas.

O professor deve acolher as descobertas parciais e limitadas dos alunos, proporcionando-lhes satisfação pelos seus avanços, até que eles estejam suficientemente fortalecidos para questionar suas elaborações e superá-las. Ou seja, acolher as limitações das hipóteses cognitivas das crianças não significa que elas não serão corrigidas. É preciso apenas saber esperar até que os próprios alunos consigam compreender a inadequação das suas ideias iniciais, tendo a alegre surpresa de perceber novas possibilidades (BORGES; MORAES, 1998b). Desse modo, resultados satisfatórios poderão ser alcançados, proporcionando prazer e impulsionando o desenvolvimento cognitivo das crianças.

Enfim, conforme considerações de Borges e Moraes (1998a) em uma análise da educação continuada de professores, tanto nas aulas de Matemática como de Ciências nos anos iniciais é importante organizar o ensino levando em consideração que o conhecimento é construído e reconstruído gradualmente. Essa convicção é coerente com teorizações de diferentes correntes construtivistas e com o pós-construtivismo. Na construção do saber, entra em jogo toda a história anterior de uma pessoa e do grupo com o qual interage, considerando o que já é conhecido, as crenças, os valores e a afetividade.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional.** Rio de Janeiro: Interamericana, 1980. Tradução para o português do original Educational psychology: a cognitive view.

BICUDO, M. A. Pesquisa Qualitativa e Pesquisa Qualitativa segundo a abordagem fenomenológica. In: BORBA, M. C; ARAUJO, J. L. (Org.). **Pesquisa qualitativa em Educação Matemática.** Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

BORGES, R. M. R.; MORAES, R. Ensino de Ciências e Matemática nas Séries Iniciais. Avaliação de um processo de Educação continuada de professores. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL, 1998. **Anais...** Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), 1998a.

______ ; ______. **Educação em Ciências nas Séries Iniciais.** Porto Alegre: Sagra-Luzzatto, 1998b.

CARRAHER, CARRAHER, SCHLIEMANN. **Na vida dez na escola zero.** São Paulo, Cortez, 1988.

CORREA, J.; SPINILLO, A. G. O desenvolvimento do raciocínio multiplicativo em crianças. In: PAVANELLO, R. M. (Org.) **Matemática nas séries iniciais do ensino fundamental**: a pesquisa e a sala de aula. Coleção SBEM, SP, v. 2, 2004.

GROSSI, E. P. Dificuldades com dias contatos. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE DIDÁTICA DA MATEMÁTICA. Gérard Vergnaud: O campo conceitual da multiplicação. São Paulo e Porto Alegre, 2001.

______. **Por que ainda há quem não aprende?** A teoria. Petrópolis: Vozes, 2003.

KAMII, C.; HOUSMAN, L. B. **Crianças pequenas reinventam a aritmética**: implicações da teoria de Piaget. Porto Alegre: Artmed, 2. ed. 2002.

______; DECLARK, G. **Reinventando a aritmética**: implicações da teoria de Piaget. 6 ed. Campinas, São Paulo: Papirus, 1992.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social**: Teoria, Método e Criatividade. 16. ed. Petrópolis: Vozes, 2000.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa.** Brasília: UnB, 1999.

______. Aprendizagem significativa crítica. Disponível em: <http:// www.if.urfgs.br/~moreira/>. Acesso em: ago. 2011.

NUNES, T. **Educação Matemática**: números e operações numéricas. São Paulo: Cortez, 2005.

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

VERGNAUD, G. A gênese dos campos conceituais. In: GROSSI, E. P (Org.). **Por que ainda há quem não aprende?** A teoria. Petrópolis: Vozes, 2003.

YIN, R. K. **Estudo de caso** – planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

RECEBIDO EM: 18/08/2011.
APROVADO EM: 30/04/2012.