Resolução problemas de estrutura aditiva por alunos de 4º ano do ensino fundamental

*Sheila Denize Guimarães**

Resumo

O presente estudo teve como objetivo geral analisar a resolução de problemas de estrutura aditiva de alunos de quarto ano do ensino fundamental, visando identificar que tipos de problemas oferecem-lhes dificuldades. Os sujeitos de pesquisa foram alunos de duas escolas particulares e uma escola pública de Campo Grande - MS. Verificou-se que o grau de dificuldade passou a ser maior quando os problemas apresentavam incongruência entre a operação a ser realizada e os verbos ou expressões portadoras de informação; não buscavam os estados (inicial, intermediário ou final), mas, sim, as relações ou transformações; exigiam inversão da sequência temporal. Acredita-se que o professor tem um papel fundamental na superação de tais dificuldades, ao entender que os problemas visam à construção dos conceitos e que a sua operacionalidade deve ser provada diante de situações variadas.

Palavras-chave: Resolução de problemas. Estrutura aditiva. Ensino fundamental de matemática.

Introdução

A resolução de problemas tem ocupado um lugar de destaque na matemática. Gazire (1988, p. 15) registra que “[...] as mais antigas matemáticas escritas que vêm à imaginação são coleções de problemas. Os conhecimentos da matemática egípcia e babilônica estão totalmente baseados na análise de problemas ao invés de teorias e provas de teoremas”.

* Doutoranda em Educação na Universidade Federal de Mato Grosso. E-mail: sheiladgui@hotmail.com

Recebido em: 27/2/2008 – Aprovado em: 25/4/2008

Apesar de as pesquisas em educação matemática mostrarem que a resolução de problemas é um processo, sujeito à elaboração, os alunos estão acostumados a encontrar a matemática na forma acabada. Esta imagem deturpada é propagada, em muitos casos, pelo próprio professor, que acredita que está ensinando seu aluno a resolver problemas mostrando sua forma de resolução na lousa, porém desconhece que a sua forma não pode ser aprendida por imitação. Assim, o desempenho aprendido distante daquele almejado, que seria o de resolver problemas daquele tipo (FIGUEIREDO; GALVÃO, 1999).

Cabe ressaltar que a ajuda por parte do professor no momento da resolução torna-se necessária, dependendo do grau de reflexão exigido pelo problema, principalmente quando constitui uma novidade. Além disso, o professor deve ter clareza de que a solução de problemas é aprendida resolvendo-se problemas. Como preconizam Castro, Rico e Castro (1995, p. 21), "[...] a habilidade para resolver problemas não se pode ensinar, porém pode desenvolver-se resolvendo problemas".

Entretanto, não podemos considerar tal prática como aleatória. Primeiramente, é necessário "[...] reconhecer a diversidade de estruturas de problemas, analisar as operações envolvidas e as operações de pensamento necessárias para resolver cada classe de problemas" (VERGNAUD, 1982, p. 6). Isso se deve ao fato de que para cada classe de problemas as dificuldades enfrentadas pelos alunos variam e também os procedimentos. Além disso, o esqueleto e o contexto dos problemas apresentam configurações diferenciadas para cada classe de problemas.

É preciso, portanto, repensar a prática da resolução de problemas baseada numa mera coletânea de problemas sem critérios bem definidos. Minimamente, é preciso responder a questões como: O problema pertence a qual relação de base das estruturas aditivas? Que procedimentos são utilizados para sua resolução? Qual a diferença deste problema para aquele que também pertence à mesma relação? Quais as diferentes formas de representar o problema? O que gera a dificuldade do aluno: o contexto ou a estrutura do problema?

Em relação aos problemas de adição e subtração, que professor já não ouviu de seus alunos perguntas sobre qual operação utilizar para resolvê-los? Vergnaud (1985, p. 5) afirma que

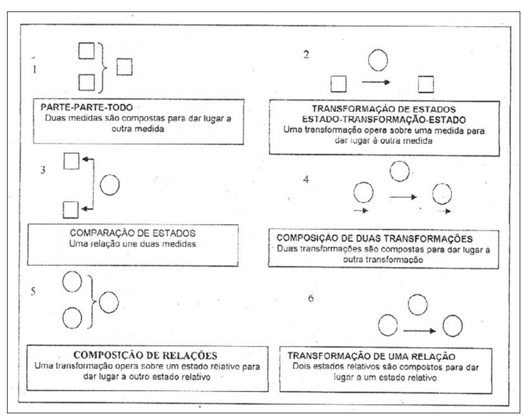
> [...] a competência que consiste em encontrar, sem errar, qual operação (adição, subtração, multiplicação, divisão), deve-se aplicar a determinados dados e em que ordem, para resolver qualquer problema de aritmética dita elementar, é uma competência heterogênea que se analisa através de um grande número de competências distintas cuja construção "espontânea" ou apropriação pelo aluno requer um período de tempo muito longo.

Além disso, a dúvida na escolha da operação é decorrente, por um lado, da prática pedagógica vigente, que se baseia na introdução de um conceito, seguida de problemas aos quais regras e procedimentos devem ser aplicados, visando fixar o conteúdo para a realização de uma avaliação quantitativa. Por outro, um outro fator que pode explicar este tipo de pergunta é o fato de os professores lidarem com essas operações como se fossem opostas, quando, na verdade, tem sido demonstrado pelas pesquisas na área da didática da matemática que são componentes de uma mesma família, de um mesmo campo conceitual. Essa ideia é resultado das pesquisas feitas por Vergnaud (1982), com base na teoria dos campos conceituais.

A teoria dos campos conceituais é "uma teoria psicológica do conceito, ou melhor, da conceitualização do real, que permite situar e estudar as filiações e rupturas entre conhecimentos, do ponto de vista do seu conteúdo conceitual" (VERGNAUD, 1990, p. 1), e pode ser aplicada a qualquer área do conhecimento. Vergnaud (1985) justifica a necessidade de estudar campos conceituais por considerar que há uma reciprocidade muito grande entre conceito e situação, tendo em vista que um conceito remete a muitas situações e uma situação remete a muitos conceitos. Na realidade, o desenvolvimento dos conhecimentos de uma criança se faz por meio de um conjunto relativamente vasto de situações, entre as quais existe parentesco, como é o caso da adição/subtração e da multiplicação/divisão.

O campo conceitual das estruturas aditivas é entendido como "o conjunto das situações cujo tratamento implica uma ou várias adições ou subtrações ou uma combinação destas operações, e também como o conjunto dos conceitos, teoremas e representações simbólicas que permitem analisar tais situações como tarefas matemáticas" (VERGNAUD, 1990, p. 9). Já o campo conceitual das estruturas multiplicativas envolve situações que necessitam da multiplicação, da divisão ou da combinação entre elas. Vergnaud (1982) reconhece que, embora as estruturas multiplicativas não independam das estruturas aditivas, compõem um campo específico, que é o da proporcionalidade, ao passo que o campo das estruturas aditivas engloba situações de composição e decomposição.

Em relação às estruturas aditivas, Vergnaud identifica seis relações de base com as quais é possível engendrar todos os problemas de adição e subtração.



Sabemos que os problemas pertencentes às classes 5 e 6 envolvem conceitos mais complexos, que são introduzidos a partir da sexto ano do ensino fundamental. Dessa forma, os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (BRASIL, 2000) recomendam que se explorem nos anos iniciais do ensino fundamental somente situações pertencentes aos quatro primeiros grupos, haja vista que as duas últimas – composição de relações e transformação de uma relação – exigem uma elaboração mental mais apurada.

Desenvolvimento

Diante da variedade de problemas aditivos elencados por Vergnaud (1997), analisamos a resolução de problemas de estrutura aditiva de alunos de quarto ano do ensino fundamental com o intuito de identificar que tipos de problemas apresentam dificuldades para os alunos, bem como os prováveis aspectos, de ordem cognitiva ou didática, que as condicionam.

A pesquisa foi realizada em duas etapas. Na primeira procedemos a um levantamento de materiais que são manuais didáticos de matemática destinados ao quarto ano do ensino fundamental, utilizados num maior número de escolas de Campo Grande - MS. Ressaltamos que tivemos a preocupação de selecionar materiais com um tipo de organização diferente, ou seja, um livro didático e um material apostilado. Para obter a informação referente ao material didático da rede pública de ensino visitamos o *site* do MEC www.fnde.gov.br em setembro de 2003. Em relação ao material apostilado do Grupo Positivo, constatamos que é atualmente utilizado por 12 escolas particulares de Campo Grande. Após a seleção dos manuais didáticos listamos os problemas aditivos apresentados por ambos, comparando-os com a relação elaborada por Vergnaud (1990).

Na segunda etapa, com base nos resultados obtidos, selecionamos nove problemas de estrutura aditiva para compor a prova a ser aplicada. A prova foi composta por problemas pertencentes às categorias que apareceram ou não em ambos os manuais de matemática usados como materiais didáticos – o livro e o material apostilado –, por um lado, adaptados da relação de Vergnaud (1990) e, por outro, retirados dos manuais analisados.

A prova foi aplicada de duas formas: coletiva e individual. Na coletiva, submetemos os problemas selecionados, protocolados em folhas de papel ofício, à resolução por 54 alunos do quarto ano pertencentes a uma escola pública (Escola A) e duas escolas particulares (escolas B e C) de Campo Grande - MS. Utilizamos como critério de escolha o fato de trabalharem com o material didático de matemática *Vivência e Construção*, de Luiz Roberto Dante (Escola A / rede pública), ou com o material apostilado do Grupo Positivo (escolas B e C / rede particular). A aplicação coletiva aconteceu sem que os alunos tivessem o conhecimento do conteúdo que envolvia os problemas, pois eram apenas comunicados de que se tratava de uma atividade individual envolvendo problemas de matemática.

Na etapa individual, após a aplicação coletiva da prova, selecionamos aleatoriamente nove alunos de cada escola, compondo um grupo de 27 alunos, que correspondia à metade dos que realizaram a prova coletiva. Foi-lhes, então, entregue uma prova contendo os mesmos problemas da etapa coletiva, para a qual repetimos as mesmas recomendações para a resolução. Numa entrevista clínica, os alunos puderam explicitar seu pensamento durante a resolução dos problemas, informando: como haviam pensado para resolver o problema; qual a pergunta que deveria ser respondida e qual a resposta a ser encontrada; como poderiam saber se a resolução apresentada respondia à pergunta do problema e se este permitia uma resolução alternativa. Durante a entrevista eles puderam realizar alterações nas soluções apresentadas, conforme percebiam alguma irregularidade.

Resultados

Os dados coletados nas entrevistas e nas observações realizadas forneceram-nos alguns elementos para tentarmos responder à questão central do nosso trabalho: Que tipo de problema de estrutura aditiva gera dificuldade para os alunos de quarto ano do ensino fundamental? E qual é a dificuldade?

Em relação aos problemas da relação parte-parte-todo, podemos afirmar que os erros apresentados estão relacionados à troca da operação no momento da resolução, tanto para o problema 1.1 como para o 1.2.[1] Os alunos registraram adição e efetuaram subtração, não havendo conexão entre o cálculo mental e o algoritmo registrado. Vergnaud (1990) aponta que os algoritmos são esquemas e, como tal, são eficazes, mas nem sempre efetivos, como pudemos perceber. A confiabilidade no esquema escolhido pelos alunos não lhes permitiu perceberem o erro cometido, como pode ser observado na transcrição seguinte:

> Pesquisadora: Como você pode saber que essa forma que você escolheu para resolver responde à pergunta do problema?
> B25: Somando, porque os dois juntos é mais, um mais o outro.

Apesar do erro na resolução do algoritmo, destacamos que a escolha da operação adição foi facilitada pelo contexto do problema, com a presença da expressão “os dois juntos” na pergunta, diretamente relacionada à adição, proporcionando fácil entendimento e tratamento aditivo adequado, como pode ser percebido nesta transcrição: “Simples, ele está perguntando quanto os dois juntos, significa que tem que somar. Com certeza.” (B19)

Quanto ao desempenho das escolas, destacamos que a maior dificuldade relacionou-se à troca da operação no momento da resolução, apresentada por 55,5% dos alunos da Escola A (pública/livro didático). Porém, o contexto do problema 1.2 dificultou a compreensão para oito alunos, ou seja, cerca de 30%. Estes alunos não conseguiram se colocar na história do problema e, depois que terminaram de ler, perguntavam: "Juntos quem?" Um aluno chegou a afirmar: "Eu não economizei nada, pois lá em casa..." (A1).

Destacamos também que a presença do verbo "economizei" no contexto desse problema sugeriu adição para 18% dos alunos, dos quais a metade pertencia à Escola B. Foi teorema-em-ato falso, o qual ocasionou a escolha de uma operação que não correspondia à operação a ser efetuada.

A busca pela palavra-chave percebida no momento da entrevista constitui-se num dos aspectos destacados por Vasconcelos (1998) sobre a prática de ensino e sobre o conteúdo dos livros didáticos. Esse recurso é muitas vezes usado para tentar evitar a famosa dúvida "é de mais ou de menos?", a qual, segundo a autora, "[...] permite que diversos tipos de problemas sejam resolvidos pelas crianças. No entanto, essa resolução é fruto não da compreensão das relações entre os dados do problema, mas, sim, da 'dica' da palavra-chave" (p. 55).

Em se tratando dos problemas 2.2 e 2.6, da relação transformação de estados, os verbos dos enunciados também exerceram influência na escolha da operação, determinando um aumento ou redução na quantidade de resoluções certas. Destacamos que para o problema 2.2 a congruência semântica entre o verbo "gastou" do enunciado e o sentido da operação subtração a ser efetuada correspondeu a uma regra de ação do tipo "se... então...", recorrente para 88,8% dos alunos. O teorema-em-ato expresso por essa regra de ação foi verdadeiro, como mostra esta justificativa: "Ué, é fazendo conta de menos, porque o problema está dizendo que ela gastou, então tem que fazer conta de menos." (A2)

Segundo Vergnaud (1982, p. 2), este problema representa o conceito inicial de subtração para a criança, tendo "uma quantidade inicial que decresce com o gasto, perda ou venda". Pelos resultados obtidos, os alunos das três escolas envolvidas, provavelmente, adquiriram esse primeiro conceito, tendo em vista que o melhor desempenho apresentou-se na resolução deste problema da relação transformação de estados.

Em relação ao problema 2.6, a presença do verbo "perdeu" no contexto influenciou 22,2% dos alunos a escolherem a operação subtração, apesar de não haver congruência entre o verbo e a operação a ser realizada: "Fiz uma conta de menos. Eu peguei 35 menos 12. Carlos perdeu 35. Perdeu é menos." (B23)

A presença de uma regra de ação do tipo “se... então...” marcada pelo advérbio “antes” na pergunta expressou um teorema-em-ato verdadeiro: se quer saber antes é porque ainda não jogou, então tem de somar porque ele ainda tem 35 figurinhas. Tal afirmação pode ser percebida nesta transcrição:

> Tá perguntando quantas ele tinha antes de jogar e se ele perdeu 35 e ficou com 12 eu tenho que fazer conta de mais para saber quantas ele tinha. (C44)

Uma diferença entre esses dois problemas da relação transformação de estados que compuseram a prova e que torna o primeiro problema mais fácil que o segundo é apontada por Vergnaud (1996). No primeiro problema conhecemos o estado inicial, a transformação, e procuramos o resultado final, ao passo que no segundo problema conhecemos o resultado final e a transformação, mas procuramos o estado inicial. Então, nesse momento é preciso juntar (adicionar) as bolinhas perdidas, ou seja, apesar do fato de a criança ter perdido as bolinhas, é preciso fazer uma soma (adição).

De acordo com os resultados obtidos, pudemos perceber o quanto o problema 2.6 foi mais difícil, principalmente para os alunos das escolas A e B, tendo em vista a quantidade de acertos, 55,5%. Analisando os resultados obtidos durante a resolução dos problemas da relação comparação de estados, podemos afirmar que a presença de palavras-chave, provavelmente, influenciou na escolha da operação a ser utilizada.

Em relação ao problema 3.1, o teorema-em-ato subjacente de que é preciso fazer uma soma foi verdadeiro para a situação posta. A congruência entre a expressão “a mais” e a operação a ser realizada, neste caso, proporcionou 88,8% de respostas corretas. Isso nos permite afirmar que o problema não ofereceu grandes dificuldades para os alunos das três escolas envolvidas.

Para o problema 3.4, em que não há congruência entre a expressão a “mais” e a operação a ser realizada, o número de acertos foi menor (66,6%), principalmente para os alunos da Escola A. Do ponto de vista desenvolvimentista, o problema é mais difícil, pois apresenta uma contradição entre o enunciado do problema e a concepção do aluno: “a mais” tem de somar. “Em outras palavras, a relação entre linguagem e pensamento é muito complicada” (VERGNAUD, 1996, p. 18). Este problema traz um caso de subtração completamente contraintuitivo, isto é, fazer uma subtração quando o contexto do problema sugere uma adição, como mostra a justificativa:

> Colocar assim 34 mais 12 para ver o resultado e resolver o problema, porque o pai do Paulo tinha 34 e o Paulo tinha 12. A pergunta é quantos anos José tem a mais que Paulo. Tem que somar. (A5)

No caso do problema 3.5, a relação entre linguagem e pensamento foi resolvida por 74% dos alunos com regra de ação do tipo “se... então...”, que expressa um teorema-em-ato, o qual diz que é preciso fazer uma adição para descobrir a idade de Pedro, por ser este mais velho que Leila. Tal afirmação pode ser percebida nas justificativas a seguir:

> Eu pensei na idade dela e no que diz que é 4 anos a menos. Então eu fiz soma, porque fala que ele é mais velho que ela. (B32)
>
> Tá perguntando quantos anos tem Pedro. Só que a Leila tem 4 anos a menos que seu irmão. Ela tem 5 anos. Então eu tenho que fazer adição para saber a idade dele. (C44)

Este problema ofereceu maior dificuldade para os alunos da Escola A, talvez por apresentar um caso de adição contraintuitivo, pois é preciso fazer uma adição, quando o contexto sugere que pensemos em resolvê-lo com uma subtração, como mostra a justificativa: “É de tirar, porque Leila tem 4 anos a menos que seu irmão.” (A6)

Em síntese, de acordo com os resultados obtidos, é possível afirmar que nos problemas que buscam a relação e em que há incongruência entre a expressão “a mais” e a adição a dificuldade é maior, como é o caso do problema 3.4. Quanto aos problemas da relação composição de duas transformações, os resultados apontaram que foram os que apresentaram maior dificuldade para os alunos das três escolas, principalmente para os da Escola A.

Sobre o problema 4.1 evidenciamos nas justificativas dos alunos e nos registros durante a resolução algumas das dificuldades apontadas por Vergnaud (1991) que podem ter contribuído para tornar esse problema difícil:

- *a ausência de um estado inicial*: “Eu tô achando que o que eu fiz tá errado, por que ele tinha figurinhas? Se ele ganhou 5 e perdeu 7, ele tinha que ter figurinhas.” (C44)
- *dificuldade de inversão da sequência temporal para organizar os números no algoritmo*: “Eu não consigo resolver porque 5 não dá para tirar 7, então não pode ser de menos. Tem que ser 5 vezes 7, porque 5 menos 7 não dava, porque 5 não dá para tirar 7. Eu escolhi essa forma porque é mais fácil.” (A6)
- *presença de verbos antônimos*: ganhou 5 figurinhas/perdeu 7, constituindo um obstáculo em razão de concepção primitiva de adição como ganho e de subtração como perda. Dificuldade de perceber a relação entre as duas transformações – “Eu pensei nas 5 figurinhas que ele ganhou e nas 7 que ele perdeu. Eu fiz de menos, para saber qual que é a maior, porque aqui não explica se ele ganhou ou perdeu. Ele fez os dois.” (C52)

Quanto ao problema 4.3 da relação composição de duas transformações, a presença de verbos sinônimos com mesma polarização – perdeu/perdido = subtração – deveria ter facilitado a escolha da operação, pois existe congruência entre o verbo e a operação a ser realizada. Porém, a não-inversão da sequência temporal no algoritmo, marcada pela dificuldade em subtrair o número menor do maior na coluna das unidades, levou os alunos a oscilarem no momento da resolução, percebendo inviabilidade em subtrair e recorrendo ao esquema – algoritmo da adição. "Eu fiz 13 mais 6, porque é mais fácil." (A9)

Em relação aos erros dos alunos nas operações de subtração, Vergnaud (1990, p. 4) afirma que "os mais freqüentes (omitir o recurso, subtrair o número menor do maior em cada coluna, independente de sua posição embaixo ou em cima) se prendem a uma conceitualização insuficiente da notação decimal".

Para os problemas desta relação, a adição ou a subtração são decorrentes das transformações que se sucedem. "As informações do enunciado são pertinentes somente às transformações, não sendo necessário conhecer qualquer um dos estados inicial, intermediário ou final" (VERGNAUD, 1997, p. 14). Entretanto, apesar de ser desprezada pela estrutura do problema, a ausência de um estado inicial foi outra dificuldade destacada pelos alunos, como mostra esta justificativa: "Eu não consigo resolver, porque ele tá perguntando se ele perdeu ou ganhou figurinhas, mas aqui não fala quantas ele tinha." (C52)

Discussão

A análise das provas aplicadas e das entrevistas realizadas permitiu-nos tecer diversas considerações a respeito das dificuldades dos alunos diante dos problemas de estrutura aditiva. Este estudo mostrou que, independentemente da forma de aplicação, o índice de acertos foi menor nos mesmos tipos de problemas pertencentes à relação transformação de estados, à relação comparação de estados e à relação composição de duas transformações.

Quanto ao grau de dificuldade, concluímos que passou a ser maior quando os problemas apresentaram incongruência entre a operação a ser realizada e os verbos ou expressões portadoras de informação (transformação, comparação de estados e composição de duas transformações); quando solicitavam as relações (comparação de estados) ou transformações (composição de duas transformações), não os estados (inicial, intermediário ou final), e quando a resolução solicitara a inversão da sequência temporal (composição de duas transformações).

Este estudo mostrou também que a existência de incongruência entre a operação a ser realizada e as expressões portadoras de informação nos problemas da relação comparação de estados não foi o único fator de dificuldade para os alunos no momento da resolução. Ao analisar o número de acertos para os dois problemas dessa relação que apresentavam incongruência, pudemos perceber que no 3.2, que buscava a relação entre o referido e o referente, a dificuldade foi maior do que no problema 3.3, no qual a relação já estava posta. Conforme apontado por Vergnaud (1990), resolver um problema depende da identificação da relação em jogo, o que neste caso é mais difícil.

Em relação à questão de interpretar o problema ou poder ler e transformar um significado em outro pareceu-nos depender de um invariante subjacente, sem o que não é possível resolvê-lo adequadamente. Isso aponta que a hipótese da Damm (1995) sobre a linguagem ou sobre uma forma de representação que facilite a identificação da relação do problema pode ajudar, mas não é suficiente. Tomemos como exemplo o problema 3.2: “José tem 34 anos e seu filho tem 12. Quantos anos José tem a mais que Paulo?” A estrutura da primeira oração não permite alterações, pois é nela que estão os dados numéricos relativos aos estados. Quanto à segunda oração, algumas mudanças podem ser pensadas na tentativa de identificar a relação em questão: Qual a diferença entre as idades de Paulo e José? Quantos anos faltam para que Paulo tenha a mesma idade de José?

Entretanto, para esse problema a questão não pode ser resolvida apenas transformando a redação do problema. Quando o que se pretende descobrir é a relação, ela continua não comparecendo objetivamente, mesmo quando se transforma a redação. Tal fato corrobora a ideia de Vergnaud (1990) de que a linguagem comunica esquemas, mas não os cria. A linguagem só tem sentido na presença de esquemas e situações.

Considerações finais

Diante dos resultados, seria preciso considerar que outros aspectos didáticos podem ter influenciado a resolução destes problemas. Muito provavelmente, aspectos metodológicos como o exercício da leitura compreensiva e de interpretação do contexto do problema; o desenvolvimento de recursos capazes de desafiar o aluno para mobilizar os esquemas necessários à resolução de problemas de relações diversas; as solicitações para o desenvolvimento da intuição, do cálculo mental, da estimativa; a proposição de situações diversificadas para explorar as contradições das palavras que funcionam como “pistas” podem ter influenciado o desempenho dos alunos em maior ou menor grau.

Em síntese, o êxito dos alunos na resolução de problemas pareceu depender, em parte, da natureza das relações envolvidas e, em outra, da metodologia de trabalho praticada pelo professor.

Embora no caso desta pesquisa não tivéssemos a intenção de examinar a metodologia de ensino dos professores, os resultados nos remetem, necessariamente, a alguns questionamentos: Como o professor concebe esse papel e o põe em prática quando trabalha com a resolução de problemas? Será que consegue perceber a diferença entre envolver os alunos com problemas geradores de investigação e treiná-los nas técnicas de resolução? Como e com qual finalidade utiliza o material didático? Quais os critérios que utiliza para selecionar as situações propostas aos alunos? Tem conhecimento da diversidade de situações que a adição e a subtração permitem engendrar? Consegue compreender as dificuldades cognitivas impostas em cada classe de situação?

Diante dos resultados apresentados, não podemos desconsiderar tais questões, cujas respostas poderiam, provavelmente, fornecer explicações mais precisas sobre as dificuldades na resolução de problemas de estrutura aditiva. De qualquer forma, acreditamos que o professor tem um papel fundamental na superação de tais dificuldades se entender que os problemas visam à construção dos conceitos e que a sua operacionalidade deve ser provada em situações variadas.

Abstract

Solving problems of additive structure by fourth graders

The present studyhad as general objective to analise the solution of problems with an addition structure from the pupils of the fourth year of the fundamental teaching, aiming to identify which kind of problems present difficulties to the pupils. The subjects of this research were pupils who belonged, on the whole, to two private school and one state school of Campo Grande - MS. It was checked that the degree of the difficulty was bigger when the problems: presented desconnection between the operation to be solved and the verbs or expressions in which the informations were; didn't search state (begginer, intermediate or final), but the relationship or transformations; demanded inversion of the time sequence. It is believed that the teacher has a fundamental role in overcoming these kind of difficulties, when the one understands that the problems aim the building of concepts and that their solving must be proved by various situations.

Key words: Solving problems. Addition structure. Fundamental teaching of mathematic.

Nota

[1] Os problemas estão identificados no Anexo 1.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto/Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. v. 3: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 2000.

CASTRO, E.; RICO, L.; CASTRO, E. *Estructuras aritméticas elementales y su modelización*. Bogotá: Grupo Editorial Iberoamérica, 1995.

DAMM, R. M. Compreensão de problemas aditivos. *Cadernos de Educação Matemática*, Seminário de Didática da Matemática, São Paulo: PUC, v. II, 1995.

FIGUEIREDO, R. M. E.; GALVÃO, O. de F. Estratégias de resolução de problemas matemáticos em crianças do ensino fundamental: um estudo descritivo. In: CARMO, J. dos S. *Dificuldades da aprendizagem*: o instrumento da análise do comportamento no ensino da leitura, escrita e conceitos matemáticos. Belém: Unama, 1999.

GAZIRE, E. S. *Perspectivas da resolução de problemas em educação matemática*. Dissertação (Mestrado em Educação) - Unesp, Rio Claro, 1988.

VASCONCELOS, L. Problemas de adição e subtração: modelos teóricos e práticos de ensino. In: SCHILEMANN, D.; CARRAHER, D. (Org.). *A compreensão de conceitos aritméticos*: ensino e pesquisa. Campinas: Papirus, 1998.

VERGNAUD, G. *Psicologia cognitiva e do desenvolvimento e pesquisas em educação matemática*: algumas questões teóricas e metodológicas. Trad. de J. Weiss. Apresentação concedida para o grupo Canadense de Estudos em Educação Matemática na Queen'se University, Kingston, jun. 1982.

_______. Conceitos e esquemas numa teoria operatória da representação. Trad. de A. Franchi e D. L. Carvalho. *Psychologie Française*, n. 30, v. 3/4, p. 245-52, nov. 1985.

_______. La théorie des champs conceptuels. *Recherches en Didactique des Mathematiques*, v. 10, n. 2/3, p. 133-170, 1990.

_______. *A apropriação do conceito de número*: um processo de muito fôlego. Trad. de Fávero, 1991.

_______. *A trama dos campos conceituais na construção dos conhecimentos*, 1996.

_______. *Le Moniteur de Mathématique*. Paris: Éditions Nathan, 1997.

Anexo 1

1.1 – Um elefante pesa 4000 quilogramas e seu filhote, 1700 quilogramas. Quantos quilogramas pesam os dois juntos?

1.2 – Juntos conseguimos economizar 750 reais. Eu economizei 340 reais, e você?

2.2 – Lúcia tinha R$ 360.000 e gastou R$ 120.00. Quantos reais ela tem agora?

2.6 – Carlos perdeu 35 figurinhas num jogo com Eduardo. Ele tem agora 12. Quantas ele tinha antes de jogar?

3.1 – Flávia tem 3 bonecas a mais que Amanda. Amanda tem 4. Quantas bonecas tem Flávia?

3.4 – José tem 34 anos e seu filho Paulo tem 12. QUantgos anos José tem a mais que Paulo?

3.5 – Leila tem 4 anos a menos que seu irmão Pedro. Ela tem 5 anos. Qual a idade de seu irmão?

4.1 – Eduardo disputou "bafo" duas vezes com seu amigo. Na primeira vez, ganhou 5 figurinhas e na segunda, perdeu 7. Pensando sobre os resultados das duas disputas, ele ganhou ou perdeu? Quantas figurinhas?

4.3 – Renato disputou figurinhas no bafo de manhã e à tarde. À tarde, ele perdeu 6. No final do dia, ele percebeu que havia perdido 13 figurinhas no total. Ele perdeu ou ganhou figurinhas de mahã? Quantas?