Comparação do desempenho de alunos repetentes e não repetentes na resolução de problemas matemáticos

Jutta Cornelia Reuwsaat **Justo**
PPGECIM e Curso de Pedagogia, Universidade Luterana do Brasil/Canoas
Brasil
jcrjusto@gmail.com
Simone Soares **Echeveste**
Curso de Matemática, Universidade Luterana do Brasil/Canoas
Brasil
simone.eche@yahoo.com.br

Resumo

O artigo apresenta alguns resultados de uma pesquisa[1] que vem sendo realizada em uma escola pública de São Leopoldo/RS. Pretende-se comparar o desempenho na resolução de problemas matemáticos de alunos repetentes e não repetentes do 6º ano do Ensino Fundamental. Realizamos uma análise qualitativa e quantitativa do desempenho desses alunos. Verificou-se que os alunos repetentes realizaram uma quantidade de erros significativamente superior ao de não repetentes. Os problemas mais difíceis para os dois grupos foram os multiplicativos e o tipo de erro mais cometido pelos dois grupos foram de raciocínio e de procedimentos de cálculo sem diferenças significativas entre os grupos. Considera-se a importância de um trabalho de formação continuada com os professores para incentivar uma mudança de postura em alunos e professores frente à resolução de problemas matemáticos buscando melhoria da aprendizagem.

Palavras chave: resolução de problemas, desempenho em matemática, formação continuada.

O objetivo desse artigo consiste em comparar o desempenho na resolução de problemas matemáticos de alunos repetentes e não repetentes pertencentes às turmas de 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal localizada em São Leopoldo/RS. Os resultados que apresentamos estão vinculados a uma pesquisa iniciada no ano de 2010 e que se estenderá

[1] A pesquisa tem a colaboração das alunas do Curso de Pedagogia Aline Guilhon Alves Grunevald **(**Bolsista de Iniciação Científica) e Jaqueline Ghizoni (voluntária).

por quatro anos. Essa pesquisa busca qualificar o professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental para que a melhoria da aprendizagem dos estudantes em resolução dos problemas matemáticos aconteça.

Resolução de problemas matemáticos

A resolução de problemas é uma atividade indispensável para construir o sentido dos conhecimentos. Sendo assim, os problemas são um meio fundamental para o ensino de um conceito. Na escola, a resolução de problemas matemáticos, tradicionalmente, serve para determinar o saber do aluno, ou seja, aparece vinculada à avaliação. Os problemas oferecem a possibilidade de construção de conhecimentos matemáticos e de modelização de situações, o que ajuda a compreender o mundo que nos rodeia (CHAMORRO, 2003). Resolvendo problemas o estudante põe em prática os conhecimentos que já possui, adaptando-os a novas situações. Para resolver um problema matemático ele precisa escolher a operação matemática que o resolva e efetuar o cálculo dessa operação. Portanto, resolver um problema matemático exige conhecimentos que vão além de realizar contas adequadamente. Para escolher uma operação adequada que resolve um problema é necessário que se tenha uma rede de conceitos sobre as operações matemáticas, construindo significados ligados a diversas situações a que elas pertencem.

Um campo conceitual define-se pelo conjunto de situações cuja compreensão necessita do domínio de vários conceitos de naturezas diferentes. Vergnaud (1990) atesta que a primeira entrada de um campo conceitual é a das situações e que a segunda entrada seria a dos conceitos e dos teoremas. As situações estão ligadas à realidade que dá significado aos conceitos. Para Vergnaud (1990), é através das situações e dos problemas a resolver que um conceito adquire sentido para a criança. O campo conceitual aditivo é definido por Vergnaud (1990) como o conjunto de situações que pedem uma adição, uma subtração ou uma combinação das duas operações para serem resolvidas e, ao mesmo tempo, pelo conjunto dos conceitos e teoremas que permitem analisar essas situações como tarefas matemáticas. Da mesma forma, o campo conceitual multiplicativo se define com situações de multiplicação e de divisão.

Nunes e Bryant (2009) afirmam que enfocar a estrutura do problema e não as operações aritméticas utilizadas para resolver problemas se tornou dominante na pesquisa em educação matemática nas últimas três décadas ou mais. Esse enfoque está baseado em algumas hipóteses sobre como as crianças aprendem matemática, três das quais eles explicitam. Em primeiro lugar, presume-se que, para compreender adição e subtração corretamente, as crianças também devem compreender a relação inversa entre elas; o mesmo acontecendo com a multiplicação e a divisão. Assim, um foco específico em operações distintas, que era o modo mais típico de pensar no passado, se justifica apenas quando o foco do ensino está nas habilidades de cálculo. Em segundo lugar, presume-se que as relações entre adição e subtração, por um lado, e multiplicação e divisão, por outro lado, são conceituais: elas se relacionam com as conexões entre as quantidades de cada um destes domínios de raciocínio. As conexões entre adição e multiplicação e entre subtração e divisão são processuais: a multiplicação pode ser realizada por adições repetidas e a divisão usando repetidas subtrações. Finalmente, supõe-se que, apesar das ligações processuais entre adição e multiplicação, essas duas formas de raciocínio são diferentes o suficiente para serem consideradas como distintos domínios conceituais. Assim, os termos raciocínio aditivo e multiplicativo são usados para as relações conceituais ao invés de se referirem às operações aritméticas.

Problemas do campo conceitual aditivo

Considerando o aspecto semântico na formulação dos problemas aditivos, os estudos da área discriminam vinte problemas classificados em quatro tipos de situações: transformação, combinação, comparação e igualação. (JUSTO, 2009). Cada um dos quatro tipos de situações, também chamadas categorias, pode identificar distintos tipos de problemas dependendo de qual lugar ocupa a incógnita. Essas variações são importantes, porque indicam um problema diferente que exigirá da criança outras estratégias de solução. Várias pesquisas (GARCÍA; JIMÉNEZ; HESS, 2006; JIMÉNEZ; GARCÍA, 2002; ORRANTIA, 2006; MIRANDA; GIL-LLARIO, 2001; PESSOA, 2002; SÁ, 2002) têm demonstrado que os problemas inconsistentes ou não-canônicos são mais difíceis de resolver por exigir um conhecimento conceitual mais avançado que os consistentes ou canônicos. Inconsistentes ou não-canônicos são os problemas que apresentam uma situação aditiva, por exemplo, e sua solução é encontrada por uma operação de subtração; ou vice-versa.

Quadro 1

Categorias Semânticas dos Problemas Aditivos

TRANSFORMAÇÃO (AT) Expressam uma ação direta sobre uma quantidade que causa um aumento ou um decréscimo, quer dizer, uma situação inicial sofre uma mudança e transforma-se em uma situação final.	**AT1.** ***Acrescentar. Resultado desconhecido.*** Antônio tinha 12 figurinhas. Ganhou de seu amigo Bruno mais 8 figurinhas. Quantas figurinhas Antônio tem agora?
	AT2. ***Diminuir. Resultado desconhecido.*** Gláucia tinha 14 moedas. Ela deu 3 moedas para Mônica. Com quantas moedas ela ficou?
	AT3. ***Acrescentar. Mudança desconhecida.*** Sara tinha 5 chaveiros. Então ganhou de Cristina mais alguns chaveiros. Agora Sara tem 12 chaveiros. Quantos chaveiros Sara ganhou de Cristina?
	AT4. ***Diminuir. Mudança desconhecida.*** Janaína tinha 22 lápis de cor. Na escola, ela deu alguns para suas amigas. Janaína agora tem 8 lápis. Quantos lápis ela deu?
	AT5. ***Acrescentar. Início desconhecido.*** No meu aquário, há alguns peixes. Então eu coloquei mais 4 peixes. Agora eu tenho 12 peixes. Quantos peixes eu tinha antes?
	AT6. ***Diminuir. Início desconhecido.*** Em uma partida, perdi 12 bolinhas de gude, ficando com 21. Quantas bolinhas de gude eu tinha no início do jogo?
COMPARAÇÃO (ACP) Comparam quantidades.	**ACP1.** ***Mais que. Diferença desconhecida.*** Alice tinha 12 balas. Irene tinha 5 balas. Quantas balas Alice tinha a mais que Irene?
	ACP2. ***Menos que. Diferença desconhecida.*** Meu tio tem 48 anos e minha tia tem 29. Quantos anos minha tia tem a menos que meu tio?
	ACP3. ***Mais que. Quantidade menor desconhecida.*** Luciana colheu 34 laranjas, ela colheu 16 a mais do que sua irmã Lúcia. Quantas laranjas Lúcia colheu?
	ACP4. ***Menos que. Quantidade menor desconhecida.*** Minha mãe tem 42 anos, e minha tia tem 14 anos a menos do que ela. Qual a idade da minha tia?

	ACP5. ***Mais que*. *Quantidade maior desconhecida.*** Roberto comprou uma lapiseira por 12 reais e um caderno que custou 9 reais a mais que a lapiseira. Quanto custou o caderno?
	ACP6. ***Menos que*. *Quantidade maior desconhecida.*** Joel ganhou em uma partida 43 bolinhas de gude. Ele ganhou 18 a menos do que André. Quantas bolinhas André ganhou?
IGUALAÇÃO (AI) Acarretam a comparação entre quantidades e uma mudança de uma dessas quantidades para que uma igualdade seja estabelecida.	**AI1.** ***Acréscimo. Valor de igualação desconhecido.*** Na casa de Adalberto existem 22 árvores e na de Roberto existem 14. Quantas árvores Roberto precisa plantar para ficar com a mesma quantidade de árvores que Adalberto?
	AI2. ***Decréscimo. Valor de igualação desconhecido.*** Na 4ª série, há 35 cadeiras e 26 crianças. Quantas cadeiras eu preciso retirar da sala para ficar com a mesma quantidade do que de crianças?
	AI3. ***Acréscimo. Fazer o valor conhecido igualar.*** Marcelo tem 15 reais. Se a sua mãe lhe der mais 9, ele terá a mesma quantia que Davi. Quantos reais tem Davi?
	AI4. ***Decréscimo. Fazer o valor desconhecido igualar.*** No ônibus que vai para POA, há 17 pessoas; se 6 pessoas descerem do ônibus que vai a Feliz, haverá o mesmo número de pessoas nele como no ônibus que vai para POA. Quantas pessoas estão no ônibus que vai a Feliz?
	AI5. ***Acréscimo. Fazer o valor desconhecido igualar.*** Meu vestido tem 12 botões. Se o vestido de minha irmã tivesse 5 botões a mais, ele teria o mesmo número de botões que o meu. Quantos botões tem o vestido de minha irmã?
	AI6. ***Decréscimo. Fazer o valor conhecido igualar.*** Neco tem 13 carrinhos. Se ele der 9 dos seus carrinhos, ele terá o mesmo número de carrinhos que Zeca. Quantos carrinhos tem Zeca?
COMBINAÇÃO (ACB) Implicam situações estáticas entre uma quantidade e suas partes.	**ACB1.** ***Todo desconhecido.*** Alexandre tem 8 bombons e Leandro tem 14. Quantos bombons eles têm ao todo?
	ACB2. ***Parte desconhecida.*** Patrícia e Gabriel colecionam chaveiros. Eles têm, juntos, 22 chaveiros. Gabriel tem 14. Quantos chaveiros Patrícia tem?

Nota: O quadro foi retirado de Justo (2009).

Problemas do campo conceitual multiplicativo

Os problemas multiplicativos são introduzidos de modo formal e sistemático na escola, geralmente, a partir do 3º ou 4º ano do Ensino Fundamental. Normalmente, são apresentados na sala de aula e pelos livros didáticos como uma continuidade (uma extensão) da adição, sendo a multiplicação, então, vista como uma adição de parcelas repetidas. Entretanto, de acordo com Nunes e Bryant (1997), embora multiplicações possam ser resolvidas numericamente via adição de parcelas repetidas, as bases de raciocínio destas operações são diferenciadas. A criança deve aprender a entender um conjunto inteiramente novo de sentidos de número e um novo conjunto de invariáveis relacionadas à multiplicação e à divisão e não mais à adição e subtração, pois as situações de raciocínio multiplicativo não envolvem ações de unir e separar. É necessário reconhecer que a conexão entre multiplicação e adição não é conceitual e, sim, está centrada no processo de cálculo, ou seja, o cálculo da multiplicação pode ser feito usando-se a adição repetida porque a multiplicação é distributiva com relação à adição. (NUNES et al, 2005).

Nunes e Bryant (1997) afirmam que há níveis diferentes de raciocínio multiplicativo e classificam os seguintes tipos de problemas: correspondência um-a-muitos envolvendo os subtipos: multiplicação, problema inverso de multiplicação e produto cartesiano; relação entre variáveis (co-variação); e distribuição. Os problemas de correspondência um-a-muitos, envolvem a idéia de proporção, trabalhando com a ação de replicar. De modo semelhante, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática (BRASIL, 1997) diferenciam quatro grupos de situações envolvendo problemas multiplicativos: comparativa; proporcionalidade; configuração retangular; e combinatória.

Nesse trabalho usamos uma classificação adaptada das categorias usadas por Gérard Vergnaud, por Nunes e Bryant (1997) e dos PCN (BRASIL, 1997).

Quadro 2

Categorias Semânticas dos Problemas Multiplicativos

<table>
<tr><td rowspan="3">PROPORCIONALIDADE (MP)
Expressam uma relação constante entre duas variáveis.</td><td>MPdm. Valor desconhecido é o produto da relação.
Na festa de aniversário de Carolina, cada criança levou 2 refrigerantes. Ao todo, 8 crianças compareceram à festa. Quantos refrigerantes havia?</td></tr>
<tr><td>MPdp. Partição.Valor desconhecido é a relação constante.
Oito crianças levaram 16 refrigerantes ao aniversário de Carolina. Se todas as crianças levaram a mesma quantidade de bebida, quantas garrafas levou cada uma?</td></tr>
<tr><td>Mpdm_A. Medição. Valor desconhecido é da varíavel que está sob relação constante.
Numa festa foram levados 16 refrigerantes pelas crianças e cada uma delas levou 2 garrafas. Quantas crianças havia?</td></tr>
<tr><td>COMPARAÇÃO (MCP)
Comparam quantidades que estão sob relação constante.</td><td>Marta tem 4 selos. João tem 3 vezes o que ela tem. Quantos selos tem João?</td></tr>
<tr><td>ORGANIZAÇÃO RETANGULAR (MOR)
Envolvem a análise dimensional ou produto de medidas.</td><td>Um salão tem 5 fileiras com 4 cadeiras em cada uma. Quantas cadeiras há nesse salão?</td></tr>
<tr><td>ANÁLISE COMBINATÓRIA SIMPLES (MAC)
Implicam situações de representação de possibilidades de acontecer um agrupamento.</td><td>Uma menina tem 2 saias e 3 blusas de cores diferentes. De quantas maneiras ela pode se arrumar combinando as saias e as blusas?</td></tr>
</table>

Nota: Os problemas foram retirados da Revista Nova Escola – Edição especial – Matemática. São Paulo, Editora Abril. Setembro de 2009.

Resolver um problema matemático escolar, em termos gerais, inicia-se com a leitura de um texto e termina com uma operação que dá lugar a uma solução numérica (ORRANTIA, 2003).

Orrantia descreve dois procedimentos como aqueles que levam à solução de um problema. O primeiro é um processo elaborado que possui distintos componentes intervenientes e no qual a representação do problema é fundamental para a sua resolução. O segundo pressupõe uma traslação direta do texto para a operação a partir de indícios verbais. No entanto, isso nem sempre é fácil para os estudantes. A resolução de problemas tem sido apontada como uma das áreas em que os alunos apresentam maiores dificuldades na Matemática. Os professores, quando solicitados a comentarem sobre as dificuldades de seus alunos, trazem que estes não sabem interpretar os problemas matemáticos e que apresentam muita insegurança em reconhecer qual operação matemática precisa ser usada para resolver os problemas. (JUSTO, 2007).

Algumas características são comuns nas crianças com dificuldades de aprendizagem na Matemática. Dentre elas, Villagrán (2006) destaca o atraso no desenvolvimento da utilização de procedimentos de contagem e uma fraca capacidade na memória de trabalho, ou seja, uma dificuldade específica na recuperação dos fatos numéricos. Essas características têm uma relação mais direta com as estratégias aritméticas ligadas ao cálculo: procedimentos de contagem, recuperação da memória de fatos numéricos, algoritmos das operações matemáticas básicas. A falta de habilidade com os procedimentos matemáticos é apontada como uma das dificuldades de êxito na resolução de problemas.

Na última década, pesquisas têm demonstrado que os alunos com dificuldades de aprendizagem na matemática experimentam déficits no plano metacognitivo: na predição do rendimento diante de uma tarefa específica, no planejamento do trabalho, no estabelecimento de submetas para avançar no cumprimento dos objetivos, na auto-regulação da execução e na avaliação final sobre os resultados obtidos. (MIRANDA et al, 2005). Os erros mais freqüentes que as crianças apresentam na resolução de problemas se manifestam na seleção das informações relevantes, na representação da informação através de um esquema ou mentalmente e na estimativa de um resultado aproximado.

Esses erros levam a outros que apontamos em nossa pesquisa, como de raciocínio, de procedimentos de cálculo, de falta de atenção, de erro na resposta escrita e em branco ou não se pode avaliar (NSA).

Entendemos por erros de *raciocínio* aqueles em que os sujeitos não encontram uma solução adequada para resolver o problema. Podem ser comparados aos tipos de atitudes dos alunos quanto à relação concepção de “problema”-“forma de agir”, apresentados por Huete e Bravo (2006), como “acomodação operativa com necessidade de operação” e “substituição de conteúdo” (quando os sujeitos apresentam um conjunto de operações “disfarçadas”, a fim de obter um resultado qualquer. Para estes, o importante é chegar a uma solução – algo que lhe faça dar por terminado o problema. Ou ainda, deixam o problema pela metade e aplicam uma operação qualquer. É o ‘fazer por fazer’).

Os erros *de procedimentos de cálculo* são encontrados quando o sujeito realiza um cálculo apropriado para solucionar o problema, no entanto, comete erros de cálculo. Por exemplo, realiza erros na técnica do “vai um” da adição ou do “empréstimo” na subtração.

Encontram-se, ainda, erros *de falta de atenção.* Alguns sujeitos copiam erradamente os números do problema ou confundem-se na leitura ou escrita de números ou, ainda, escrevem uma operação e realizam outra. Apesar de menos comuns, ainda são encontrados erros *na resposta ao problema.* O estudante resolve o problema corretamente, mas ao responder a questão escreve uma resposta que não é adequada.

Um erro comum é quando os sujeitos deixam a solução *em branco* ou *não se sabe avaliar (NSA)*. São aquele grupo que Huete e Bravo (2006) chamam de “negação consciente”, ou seja, são os sujeitos que se renderam frente à resolução de problemas. Acham que é algo inacessível para eles. Costumam deixar o problema em branco, sem tentar resolvê-lo, ou preenchem o espaço que se deixa para a sua resolução com um desenho, ou repetem algum dado do problema. Ou seja, não escrevem alguma tentativa de solucionar o problema.

Método

A pesquisa foi realizada com os 186 estudantes das turmas de 2º ao 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal da região metropolitana de Porto Alegre/RS. Testes com 18 problemas matemáticos aditivos e multiplicativos foram aplicados por seus professores no início do mês de maio de 2010. As 18 questões foram distribuídas em dois testes (um com oito problemas e outro com 10 problemas) aplicados em dias diferentes. Os problemas foram escolhidos como os mais difíceis dentre os problemas aditivos, segundo Justo (2009) e os problemas multiplicativos foram semelhantes aos constantes no quadro 2. Os testes tinham diferenças entre as séries apenas na grandeza numérica dos dados. Os testes foram corrigidos pelos pesquisadores e os erros cometidos pelos alunos foram categorizados, segundo os tipos de erros tratados na seção anterior (raciocínio, procedimento de cálculo, falta de atenção, erro na resposta escrita e em branco ou não se pode avaliar (NSA)).

Os dados quantitativos encontrados através da aplicação dos testes para verificar o desempenho dos alunos na resolução dos diferentes tipos de problemas foram analisados estatisticamente (teste t-student; teste Exato de Fisher). No entanto, a análise dos dados adotará um caminho tanto quantitativo como qualitativo, pois entendemos que os resultados encontrados somente têm sua significação ao serem discutidos e pensados por essas duas vias.

Resultados

A presente análise segmenta o grupo de alunos participantes da pesquisa em dois grupos distintos: alunos repetentes e alunos não repetentes com o objetivo de investigar o desempenho destes grupos em relação às questões propostas, bem como comparar os tipos de erros identificados em cada grupo de estudantes.

Tabela 1

Comparação do número médio de erros entre os grupos de aluno

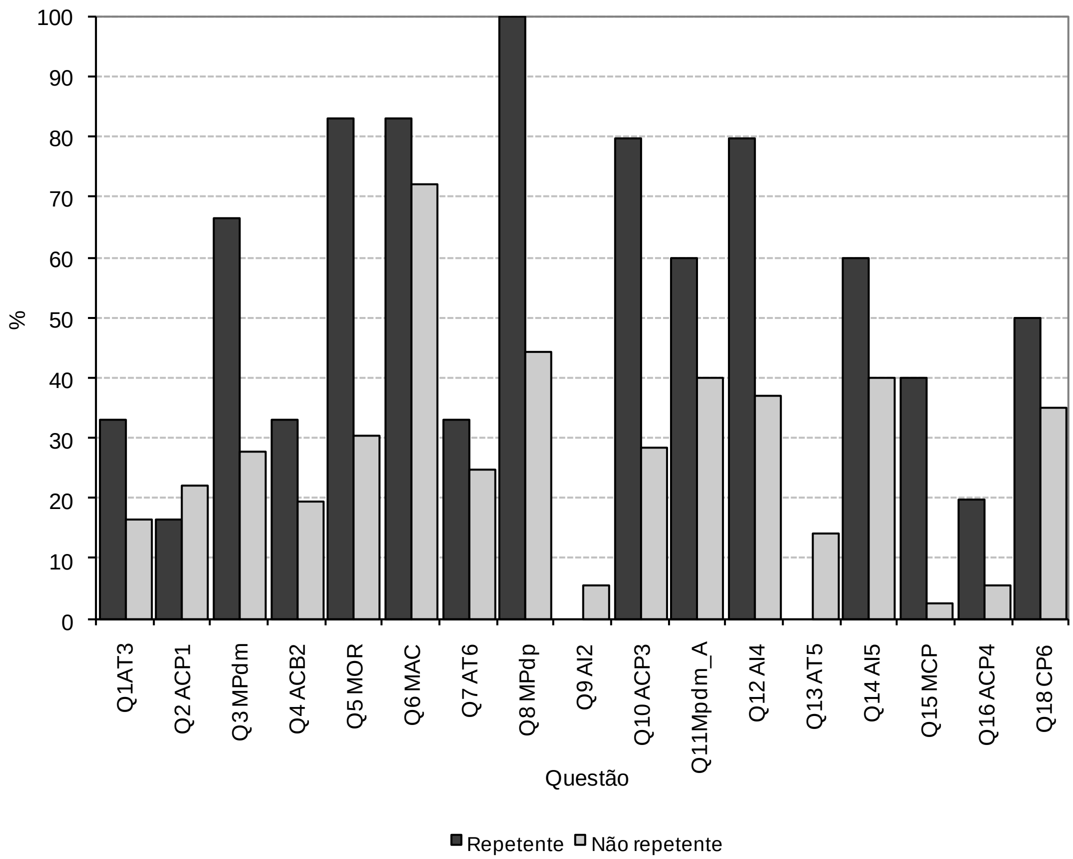
Série	*Grupo*	*N*	*Média*	*Desvio-padrão*
2° ano	Repetente	1	16,0	-
	Não Repetente	30	9,9	4,6
3° ano	Repetente	0	-	-
	Não Repetente	33	9,7	2,9
4° ano	Repetente	0	-	-
	Não Repetente	31	10,2	4,7
5° ano	Repetente	0	-	-
	Não Repetente	45	7,4	3,6
6° ano	Repetente	7	11,7	3,8
	Não Repetente	39	7,7	4,7

Em relação ao número de erros cometidos vamos considerar para esta análise apenas a comparação do 6° ano, pois é a única turma que possui um número maior de alunos repetentes. Nesta série pode-se observar que os alunos repetentes apresentam uma quantidade de erros significativamente superior aos alunos não repetentes (teste t-student; p=0,039).

O desempenho do 6° ano foi analisado mais detalhadamente, considerando para cada questão a comparação entre alunos repetentes e não repetentes, bem como considerando o tipo de erro cometido (Gráfico 1 e Tabela 2).

Gráfico 1

Distribuição dos casos de acordo com a presença de erro na resolução do problema



Nota. As questões são identificadas pela ordem no teste e pelo tipo conforme consta nos Quadros 1 e 2.

Conforme já observado anteriormente, o percentual de erros do grupo repetente no 6° ano é superior em praticamente todas as questões, com exceção das questões Q2 ACP1, Q9 AI2 e Q13 AT5, onde este percentual foi descritivamente (pois não deu resultados significativos no teste Exato de Fisher) superior para os alunos não repetentes. As questões que apresentaram resultados significativos de acordo com o Teste Exato de Fisher na comparação entre estes grupos foram: Q5 MOR (p=0,045), Q8 MPdp (p=0,042) e Q15 MCP (p=0,010), indicando um percentual significativamente superior de erro para os alunos repetentes.

Os alunos repetentes mostraram um desempenho inferior em comparação aos não repetentes em todos os problemas investigados, com exceção dos problemas aditivos de comparação (ACP1), de igualação (AI2) e de transformação (AT5). No entanto, o desempenho dos alunos repetentes foi significativamente inferior ao dos alunos não repetentes em três problemas multiplicativos, a saber, de organização retangular (MOR), de proporcionalidade com ideia de partição (MPdp) e de comparação (MCP).

Tabela 2

Distribuição dos casos de acordo com o Tipo de Erro cometido geral considerando todas as questões

	Grupo de Aluno			
	Repetente		Não Repetente	
Tipo de Erro	N	%	N	%
Raciocínio	29	52,7	136	58,1
Procedimento de cálculo	7	12,7	50	21,4
Falta de atenção	1	1,8	3	1,3
Erro na resposta escrita	-	-	3	1,3
Branco/NSA	18	32,7	42	17,9
Total	55	100,0	234	100,0

Em relação ao tipo de erro cometido, no 6° ano pode-se observar descritivamente que os erros de procedimento de cálculo são mais frequentes nos alunos não repetentes do que no grupo dos alunos repetentes (12,7% contra 21,4% para alunos não repetentes), isso também ocorre em relação ao tipo de erro raciocínio, mas com uma diferença muito pequena (52,7% contra 58,1% para alunos não repetentes). As respostas em branco e que não foram possíveis avaliar foram mais frequentes em alunos repetentes (32,7% contra 17,9% para alunos não repetentes).

Discussão

A razão por analisarmos mais detalhadamente o 6º ano explica-se, também, por um dado fornecido pela diretora da Escola estudada. No 6º ano, mais de 50% dos alunos apresentavam dificuldades em Matemática, segundo o professor responsável pela disciplina, licenciado em Matemática. Esse dado foi apresentado com preocupação por ela, pois acreditava que havia um descompasso entre a proposta de trabalho dos anos iniciais e dos anos finais. Aliás, a preocupação com esse descompasso é real em várias outras escolas, não sendo uma realidade vivenciada apenas por esta comunidade escolar. Essa é uma importante discussão ligada à formação dos professores polivalentes e dos especialistas em Matemática que deixaremos para outro momento.

Considerando os problemas em que os alunos apresentaram mais erros como os mais difíceis para eles, percebemos algumas semelhanças entre os grupos de repetentes e não repetentes. Entre os problemas aditivos e multiplicativos, os multiplicativos foram mais difíceis para os dois grupos de estudantes. Os três problemas mais difíceis para os alunos repetentes foram os multiplicativos de proporcionalidade com ideia de partição (MPdp), de análise combinatória simples (MAC) e de organização retangular (MOR). Para os alunos não repetentes, o problema mais difícil foi o multiplicativo de análise combinatória simples (MAC), seguido pelo de proporcionalidade com ideia de partição (MPdp). Pesquisas mostram que os problemas multiplicativos de organização retangular, de análise combinatória simples e os que envolvem a divisão costumam ser mais difíceis para as crianças. (NUNES ET AL, 2005; PESSOA; BORBA, 2007; NUNES; BRYANT, 1997). Os problemas multiplicativos de comparação são similares aos de proporcionalidade e, por isso, são mais simples para as crianças. (GÓMEZ, 2003). Uma pesquisa qualitativa sobre a resolução de problemas desse tipo seria necessária para investigar mais detalhadamente quais as dificuldades, suas diferenças ou semelhanças, que os alunos repetentes e não repetentes enfrentam.

Ao analisarmos os tipos de erros cometidos pelos alunos, verificamos que os repetentes erram menos nos *procedimentos de cálculos* do que os não repetentes. Isso nos faz pensar que os alunos repetentes já adquiriram maior habilidade nas técnicas operatórias (algoritmos tradicionais), possivelmente por treino, já que essa é uma prática muito desenvolvida na escola. O método adotado pelos professores nas aulas de Matemática, segundo a diretora da escola, é tradicional. As atividades são praticamente exercícios e cálculos que solicitam do aluno o conhecimento de algumas técnicas operatórias (algoritmos tradicionais) e de memorização de fatos aritméticos básicos. Assim, continuam as deficiências na aprendizagem do sistema de numeração decimal e na resolução de problemas matemáticos.

Os erros de *raciocínio* também se explicam pela afirmação da diretora sobre o método usado pelos professores para ensinar matemática. O raciocínio, por ser pouco explorado, mostra ser a maior dificuldade dos alunos, repetentes ou não, na resolução de problemas matemáticos. As questões deixadas *em branco* ou *não se sabe avaliar (NSA)* são mais freqüentes entre os alunos repetentes. Possivelmente, isso se explique pelo comum sentimento de fracasso que acompanha esses alunos, pensando-se incapazes de resolver problemas matemáticos.

Guimarães e Vasconcellos (2007) realizaram uma pesquisa na qual verificaram que 62,4% dos professores responsabilizam os alunos por suas dificuldades no momento de escolher a operação que será empregada na resolução dos problemas aditivos propostos pelo professor. Conjecturam que há um discurso comum entre os professores em relação à justificativa que apresentam para as dificuldades dos alunos. Diante das limitações dos alunos tendem a culpá-los por não saberem como agir. (GUIMARÃES; VASCONCELLOS, 2007).

Entendemos que muitas das dificuldades dos alunos e, consequentemente, dos alunos repetentes pode ser explicada por uma prática que se repete ano após ano nas escolas, sem que um trabalho diferenciado seja realizado com os alunos repetentes. A prática de resolução de problemas matemáticos na escola costuma ter o seguinte ritual: o professor escreve o problema no quadro e os alunos o copiam e resolvem individualmente; o professor circula pela sala entre as classes, atendendo os alunos com dificuldade (quando não fica em sua mesa, esperando que os alunos o procurem); estes pedem a confirmação dos resultados obtidos para o professor; quando a maioria da turma está pronta, um aluno é chamado ao quadro para a correção coletiva; a turma acompanha a solução do colega: se alguém erra, apaga os cálculos de seu caderno e copia os do quadro, sem aparente reflexão sobre o erro. Essa prática transforma aquilo que deveria ser desafiador e instigante em uma tarefa cansativa, pouco produtiva e com poucos ganhos para a aprendizagem.

Ainda muito comum é a prática adotada por professores de ensinar os algoritmos das operações e, em seguida, propor alguns exercícios de aplicação desses cálculos, que costumam ser chamados de problemas ou histórias matemáticas. Dessa forma, o aluno logo aprende que não necessita pensar para encontrar uma solução, pois só precisa organizar os números dados no problema na forma algorítmica recentemente ensinada e encontrar a resposta à pergunta, desvirtuando a essência dessa tarefa que é pensar por si próprio.

Considerações Finais

Propomos que uma postura diferente precisa ser assumida por professores e alunos em sala de aula. Não há mais como os alunos apenas empenharem-se em procurar um cálculo a ser feito e esperar a validação do professor para a solução encontrada. Tanto os alunos repetentes como os não repetentes precisam viver situações de aula em sintam-se a vontade para expor suas opiniões e suas dúvidas, discutir diferentes formas de resolver o mesmo problema, validar as respostas encontradas, certas ou erradas.

Como Justo (2009), sublinhamos a relevância de verdadeiros programas de formação continuada que enfatizam o estudo dos professores sobre aspectos de sua prática nas escolas que são de grande valia para a melhoria da aprendizagem dos alunos. Estudos esses que precisam de tempo. Sendo assim, não bastam ações pontuais, é preciso investimento, continuidade, sistematização, diversidade e aprofundamento, para que se atinja, o máximo possível, a amplitude e complexidade daquilo que compete ao professor: a transposição didática, conhecimento do conteúdo e conhecimento pedagógico do conteúdo, a gestão da classe, a motivação dos alunos, a relação entre professor e alunos.

Esperamos que os resultados encontrados e a sua análise contribuam para o planejamento de ações de formação continuada dos professores da escola investigada, visando a melhoria da aprendizagem dos estudantes e, consequentemente, de seu desempenho na resolução de problemas matemáticos.

Referências

BRASIL. (1997). Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Básica. *Parâmetros Curriculares Nacionais. Matemática*. Vol. 3. Brasília.

CHAMORRO, Maria Del Carmen (Coord.). (2003). *Didáctica de las Matemáticas para Primaria*. Madrid: Pearson Educación.

GARCÍA, A. I.; JIMÉNEZ, J. E.; HESS, S. (2006). Solving Arithmetic Word Problems: An analysis of classification as a function of difficulty in children with and without arithmetic LD. *Journal of Learning Disabilities*, vol. 39(3), p. 270-281, May/June 2006.

GÓMEZ, Juan Miguel Belmonte. (2003). Las relaciones multiplicativas: El cálculo multiplicativo y de división. Cálculo mental y con calculadora. In: CHAMORRO, Maria Del Carmen (Coord.). (2003). *Didáctica de las Matemáticas para Primaria*. Madrid: Pearson Educación.

GUIMARÃES, S. D.; VASCONCELLOS, M. (2007). Resolução de problemas aditivos e formação inicial: uma análise das concepções de acadêmicos e de professores da Educação Básica. In: *Reunião Anual da ANPEd*, 2007, Caxambu.

HUETE, Juan Carlos Sánchez; BRAVO, José A. Fernandez. (2006). *O ensino de matemática*: Fundamentos teóricos e bases psicopedagógicas. Tradução Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed.

JIMÉNEZ, J. E., & GARCÍA, A. I. (2002). Strategy choice in solving arithmetic word problems: are there differences between students with learning disabilities, G-V poor performance and typical achievement students? *Learning Disability Quarterly*, 25, p. 113-122, Spring 2002.

JUSTO, Jutta C R. (2009). Resolução de Problemas Matemáticos Aditivos: possibilidades da ação docente – Porto Alegre, 2009. *Tese* (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

JUSTO, Jutta C.R. (2007). Aprendizagem de problemas do campo aditivo. *Projeto de Tese* (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: UFRGS.

MIRANDA, A.C. *et al*. (2005). Nuevas tendencias en la evaluación de las dificultades de aprendizaje de las matemáticas: el papel de la metacognición. *Revista de Neurologia*, 40(supl 1), p. 97-102.

MIRANDA, A.; GIL-LLARIO, M.D. (2001). Las Dificultades de Aprendizaje en las Matemáticas: concepto, manifestaciones y procedimientos de manejo. *Revista de Neurologia Clínica*, 2(1), p. 55-

71, 2001.

NUNES, T. e BRYANT, P. (1997). *Crianças fazendo matemática.* Tradução: Sandra Costa. Porto Alegre: Artmed.

NUNES, T. e BRYANT, P. (2009). Paper 4: Understanding relations and their graphical representation. *Key understandings in mathematics learning.* Nuffield Foundation, London. Disponível em: www.nuffieldfoundation.org.

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

ORRANTIA, Josetxu. (2003). El rol del conocimiento conceptual em la resolución de problemas aritméticos com estructura aditiva. *Infancia y Aprendizaje*, vol. 26(4), p. 451-468.

ORRANTIA, Josetxu. (2006). Dificultades en el Aprendizaje de las Matemáticas: una perspectiva evolutiva. *Revista de Psicopedagogia*, vol 23(71). pp. 158-180.

PESSOA, C. A. S. (2002). Interação Social: uma análise do seu papel na superação de dificuldades de resolução de problemas aditivos. In: *Anais da 25ª ANPED*, set/out, 2002. Disponível em: http://www.anped.org.br/25 Acesso em 09 jan. 2004.

PESSOA, C.; BORBA, R. (2007). Estratégias de resolução de problemas de raciocínio combinatório por alunos de 1ª à 4ª série. IX ENEM - ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, Belo Horizonte - MG, 18 a 21 Julho.

SÁ, Pedro F. (2002). Porque alguns problemas aditivos são mais difíceis que outros? In: *Anais do V Encontro Pernambucano de Educação Matemática*, out, 2002. Disponível em: http://www.dmat.ufpe.br/~mro/extensao/v_epem/anais. Acesso em 09 jan. 2004.

VERGNAUD, Gérard. (1990). La théorie des champs conceptuels. *Recherches em Didactiques des Mathématiques*, 10 (23), p. 133-170.

VILLAGRÁN, M.A. (2006). Prevenir las dificultades de aprendizaje de las matemáticas. *International Symposium on Early Mathematics.* Proceedings Book, Cadiz (Spain), May 2006. pp. 11-59.