

Artículos Aceptados 

REFLEXÕES SOBRE O USO DE UM MÉTODO DIFERENCIADO NA APRENDIZAGEM DA OPERAÇÃO DIVISÃO

Maria Sara ABDALLA MARTINS

[MiriamCARDOSO UTSUMI](#)Centro Universitário Moura Lacerda,
BrasilCentro Universitário Moura Lacerda,
Brasil

Resumo

O presente estudo teve como objetivo verificar se a utilização de um método diferenciado para ensinar divisão influenciava o desempenho dos alunos na solução de problemas matemáticos. Foram sujeitos desta pesquisa 47 alunos pertencentes a duas terceiras séries do Ensino Fundamental de uma escola municipal do interior do Estado de São Paulo, Brasil. Uma das classes foi denominada grupo experimental e submetida ao método diferenciado de ensino que tinha por base princípios construtivistas. A outra classe, denominada grupo controle, foi submetida à forma convencional de ensino. Inicialmente aplicou-se um questionário para sondagem de aspectos pessoais, culturais e pedagógicos ligados à Matemática, visando conhecer as peculiaridades do universo dos sujeitos que fariam parte do estudo. Aplicou-se um pré-teste com cinco problemas matemáticos que envolviam a operação divisão, os sujeitos demonstraram, como esperado, que quase nada sabiam sobre esse assunto (Grupo Experimental: $M=1,30$ e $dp=2,05$ e Grupo de Controle: $M=1,08$ e $dp=1,95$). Após um período correspondente a dez aulas duplas sobre divisão, aplicou-se um pós-teste contendo os mesmos problemas do pré-teste. Os resultados evidenciaram uma diferença estatística não significativa na comparação entre as médias das notas do pré-teste e do pós-teste para os dois grupos, revelando um baixo nível de aprendizado (Grupo Experimental: $M=1,95$ e $dp=1,69$ e Grupo de Controle: $M=1,95$ e $dp=2,59$). Analisando fatores que poderiam ter ocasionado este resultado negativo, levantou-se a hipótese de que os sujeitos tivessem encontrado dificuldades para interpretar o enunciado das situações-problema. Para verificar a validade desta hipótese optou-se por aplicar um teste matemático que exigisse apenas o domínio do algoritmo da divisão. Os resultados demonstraram que houve uma melhoria nos dois grupos, entretanto, a média das notas do grupo experimental se situou em torno do dobro da média das notas do grupo controle, revelando uma diferença estatística significativa ($p=0,013$). Acredita-se que a diferença de rendimento apresentada pelo grupo experimental deva ser atribuída à metodologia diferenciada que eles tiveram oportunidade de vivenciar. Acredita-se também que a dificuldade de interpretação e compreensão do enunciado do problema tenha ocasionado o resultado inesperado apresentado pelos alunos dos dois grupos pesquisados. Desta forma, sugere-se que a escola enfatize o trabalho com problemas destacando a tradução da linguagem natural para a linguagem matemática e realize também um trabalho contínuo de leitura, compreensão e interpretação de textos diversos.

Palavras-chave: solução de problemas, Matemática, metodologias educativas, operação divisão.

É preciso ensinar os alunos a pensar, e é impossível aprender a pensar num regime autoritário. Pensar, é procurar por si próprio, é criticar livremente e é demonstrar de forma autônoma. O pensamento supõe então o jogo livre das funções intelectuais e não o trabalho sob pressão e a repetição verbal.

Jean Piaget

Na sociedade atual onde as mudanças culturais, tecnológicas e profissionais são freqüentes, não basta proporcionar aos nossos alunos conhecimentos “empacotados”, fechados em si mesmos, sem um contexto. Faz-se necessário tornar os alunos, pessoas capazes de enfrentar situações e contextos variáveis, que exigem deles a aprendizagem de novos conhecimentos e habilidades. Portanto, os alunos que hoje aprenderem a aprender estarão, possivelmente, em melhores condições de adaptar-se às mudanças que ocorrem nesse novo milênio.

Parece que uma das formas mais acessíveis de proporcionar aos alunos que aprendam a aprender é a utilização da solução de problemas como metodologia de ensino.

Ensinar a resolver problemas deveria ser o objetivo de qualquer área do conhecimento. Segundo Echeverría e Pozo (1998), se há uma área do currículo na qual parece desnecessário justificar a importância que possui a solução de problemas, ela é sem dúvida a área da Matemática.

Mas o que poderia ser considerado um problema?

De acordo Sternberg (1992) problema seria uma situação que um indivíduo, ou um grupo, quer ou precisa resolver e para a qual não dispõe de um caminho conhecido que o leve à solução.

Portanto uma situação somente pode ser concebida como um problema na medida em que exista um reconhecimento dela como tal, e na medida em que não dispomos de procedimentos automáticos que nos permitam solucioná-lo de forma mais ou menos imediata, sem exigir, de alguma forma um processo de reflexão ou uma tomada de decisões sobre a seqüência de passos a serem seguidos.

Não podemos confundir um verdadeiro problema com exercício. No exercício, utilizamos mecanismos que nos levam, de forma imediata, à solução. Por isso, é possível que uma mesma situação represente um problema para uma pessoa enquanto que para outra esse problema não existe, quer porque essa situação não o interessa e não o motiva para a ação, quer porque o indivíduo já possui mecanismos para resolvê-la com um investimento mínimo de recursos cognitivos e pode reduzi-la a um simples exercício.

Exercício, como o próprio nome diz, serve para exercitar, para praticar um determinado algoritmo ou processo (Dante, 1995, p.43). Podemos dizer que a realização de exercícios se baseia no uso de habilidades ou técnicas sobreaprendidas, o que não deixa de ser importante porque permite consolidar habilidades instrumentais básicas, ou ainda, permite que se automatize heurísticas.

Na solução de um problema o aluno precisa colocar em ação uma ampla série de habilidades, conhecimentos, estratégias, disposição e raciocínio. É importante criar no educando, o hábito de propor problemas para si mesmo, transformar a realidade em um problema que mereça ser questionado e estudado.

Alguns pesquisadores vêm postulando que a solução de um problema representa para o aluno uma demanda cognitiva e motivacional maior do que a execução de exercícios. Entretanto, é bom ressaltar que tanto os exercícios quanto os problemas têm seu valor e sua função no processo de aprendizagem, cabendo ao professor manter um equilíbrio dos mesmos durante o ano letivo.

De acordo com Diniz (2001), nos livros didáticos de Matemática, os enunciados dos problemas estão centrados em textos chamados convencionais ou tradicionais. Esses problemas são na verdade simples exercícios de aplicação ou de fixação de técnicas ou regras. Na maioria das vezes percebe-se neles a ausência de contexto significativo para o aluno e de uma linguagem condizente com a utilizada em seu dia-a dia. (p. 99).

Tais problemas usualmente aparecem depois da apresentação de um conteúdo e têm como características básicas, texto na forma de frases, diagramas ou parágrafos curtos, os dados aparecem

explicitamente no texto e, em geral, na ordem em que devem ser utilizados nos cálculos.

Quando o professor centra a sua prática pedagógica exclusivamente na resolução desse tipo de problema, pode gerar nos alunos atitudes inadequadas frente ao que significa aprender e pensar em Matemática.

Uma das preocupações dos professores deveria ser a de fazer com que os alunos fossem capazes de resolver diferentes tipos de problemas tais como: problemas sem solução, problemas com mais de uma solução, problemas com excesso de dados, problemas de lógica e outros, contribuindo para que o aluno desenvolvesse o seu senso crítico, espírito de investigação, autonomia, sua capacidade de enfrentar, observar, discutir e deduzir os desafios, perseverando na busca de caminhos para as possíveis soluções.

Segundo Cavalcanti (2001), o fato do professor deixar que os alunos criem suas próprias estratégias para resolver problemas favorece um envolvimento maior deles com a situação dada. Eles passam a sentir-se responsáveis pela resolução que apresentam, seja através de desenhos, contagem e comparação entre quantidades (p. 125).

Dessa forma, acreditamos que para que o trabalho pedagógico evolua a contento é necessário realizar o confronto entre as diversas representações que surgem na classe. Quando pedimos aos alunos que exponham as diferentes estratégias de resolução encontradas e orientamos as discussões para que eles possam refletir sobre a validade de cada uma delas, incentivamos a análise sobre quais das soluções apresentadas são adequadas à situação proposta, que semelhanças e diferenças existem entre elas, quais são as mais racionais e mais simples.

Acredita-se que essa maneira de conduzir a resolução de problemas, contribui para que o aluno aprenda Matemática, porque ele desenvolve procedimentos e modos de pensar, além de habilidades básicas como verbalizar, ler, interpretar e produzir textos matemáticos e de outras áreas de conhecimento envolvidas nas situações propostas.

Simultaneamente adquire confiança em seu modo de pensar e autonomia para investigar e solucionar outras situações, além de ajudar os demais alunos a verem outros tipos de solução.

Dante (1998) afirmou que a metodologia da resolução de problemas tem seis objetivos:

- | Fazer o aluno pensar produtivamente;
- | Desenvolver o raciocínio do aluno;
- | Preparar o aluno para enfrentar situações novas;
- | Dar oportunidade aos alunos de se envolverem com aplicações da Matemática;
- | Equipar o aluno com estratégias e procedimentos que o auxiliem na análise e na solução de situações onde se procura um ou mais elementos desconhecidos;
- | Dar uma boa alfabetização matemática ao cidadão comum.

Bons problemas, situações próximas à realidade do aluno e temas motivadores favorecem a aprendizagem e o envolvimento do aluno, mas é através da utilização da comunicação que o aluno ganha vez e voz na sala de aula, podendo trocar opiniões, argumentar em favor de suas idéias, refletir sobre o que pensa ao escrever ou representar suas descobertas e conclusões e sentir-se valorizado por possuir interlocutores e leitores para suas produções.

Segundo Smole e Diniz (2001), é comum os professores acreditarem que as dificuldades apresentadas por seus alunos em ler e interpretar um problema ou exercício de Matemática estão associadas a pouca habilidade que eles têm para a leitura. Também é comum a concepção de que, se o aluno tivesse mais fluência na leitura nas aulas de língua materna, conseqüentemente ele seria um melhor leitor nas aulas de Matemática.

Embora tais afirmações estejam em parte corretas, uma vez que ler é um dos principais caminhos para ampliarmos nossa aprendizagem em qualquer área do conhecimento, consideramos que não basta atribuir as dificuldades dos alunos em ler textos matemáticos à sua pouca habilidade em ler nas aulas de língua materna.

A dificuldade que os alunos encontram em ler e compreender textos de problemas pode estar, entre outros fatores, ligada à ausência de um trabalho específico com o texto do problema. Os enunciados dos problemas matemáticos muitas vezes apresentam obstáculos para a compreensão dos alunos seja em relação ao estilo, a algum conceito que não foi bem compreendido, ao emprego de termos específicos que não fazem parte do cotidiano do aluno e até mesmo palavras que têm significados diferentes na Matemática e fora dela.

Vários estudos (Beck e Carpenter, 1986; Billstein, Libeskind e Lott, 1987; Utsumi, 2000) vêm evidenciando essas dificuldades que os alunos enfrentam para fazerem a tradução da linguagem natural para a linguagem matemática.

Entre as diversas metas a serem perseguidas pela Escola Fundamental (de 1ª. a 8ª. séries), deve merecer atenção especial aquela em que os alunos aprendam progressivamente a utilizar a leitura para buscar informação e para aprender, podendo exprimir sua própria opinião sobre o que leram.

Ao final do Ensino Fundamental é preciso que os alunos possam ler textos, adequados para sua idade, de maneira autônoma e aprender sobre diferentes áreas de conhecimento através da leitura, estabelecendo inferências, fazendo conjecturas, relendo o texto e conversando com outras pessoas sobre o que foi lido. (Smole e Diniz, 2001, p 69).

A compreensão de um texto é um processo que se caracteriza pela utilização que o leitor faz, no ato de ler, do conhecimento que ele adquiriu ao longo de sua vida: o conhecimento lingüístico, o conhecimento textual e o conhecimento de mundo. Para chegar à compreensão do que leu e, conseqüentemente, para aprender algo novo a partir da leitura realizada, é preciso que conhecimentos anteriores sejam ativados durante a leitura e que o leitor indague, questione, busque e procure identificar os aspectos relevantes de um texto, encontrando pistas e percebendo os caminhos que o texto sugere.

Compreender um texto é uma tarefa difícil que envolve interpretação, decodificação, análise, síntese, seleção, antecipação e autocorreção. Quanto maior a compreensão do texto, mais o leitor poderá aprender a partir do que se lê.

Segundo Dante (1995), ensinar a resolver problemas é uma tarefa complexa. A postura do professor ao ensinar um algoritmo é, em geral, a de um orientador dando instruções, passo a passo de como fazer.

Contudo, a metodologia da solução de problemas propõe que o professor deva funcionar como organizador, consultor, mediador, controlador e incentivador, a fim de que os alunos participem ativamente fazendo Matemática e não observando a Matemática ser feita por ele, professor.

No Ensino Fundamental, a utilização de exercícios será de fundamental importância para que os alunos possam, mais adiante, usar essas técnicas como parte das estratégias necessárias para enfrentar problemas mais complexos. Entretanto, o treinamento técnico não se opõe ao início da

resolução de problemas, durante essa mesma etapa.

Pozo e Angón (1998) afirmam que o controle estratégico que os alunos podem exercer sobre sua própria aprendizagem é limitado pela idade deles, fazendo com que dependam ainda de um maior apoio externo. Apesar disso, os autores sugerem que os professores procurem induzir neles, gradativamente, atitudes e hábitos dirigidos à solução de problemas (p. 164)

Neste segmento de escolaridade, deve-se proporcionar ao aluno técnicas e estratégias gerais ou relativamente transferíveis, iniciando-os na discriminação de tipos de problemas diferentes, que exigirão diferentes técnicas e estratégias de resolução.

Se um dos objetivos da inclusão da resolução de problemas no currículo é ajudar os alunos a resolver não só problemas escolares mas também problemas cotidianos, é preciso que os alunos adquiram, juntamente com uma boa bagagem de técnicas e estratégias, o hábito de utilizá-las em situações diversas, afastadas do olhar do professor.

Há que se considerar também a importância do erro no processo de aprendizagem. É preciso garantir que haja um clima de respeito e confiança na sala de aula para que as crianças sintam-se à vontade para lidar com o erro. Em todas as propostas de intervenção realizadas no processo educativo, é preciso atenção para que não sejam enfatizados os erros dos alunos como falhas inaceitáveis pois isso pode desmotivá-los.

O que se propõe é que os alunos tenham oportunidades de refletirem sobre esses erros, apontarem saídas, levantarem opiniões, debaterem, confrontarem soluções e melhorarem suas produções, considerando o erro como uma nova e rica oportunidade de aprendizagem, permitindo alcançar a autonomia do aluno na solução de problemas.

Segundo Pinto (2000) o professor deve adotar uma atitude reflexiva diante do erro do aluno, procurando, não apenas, compreender o erro no interior de um contexto de ensino, mas também compreender o aluno que erra. Ao lidar com o erro, o professor teria à sua disposição dados preciosos para as suas intervenções, além de reconhecer as diferenças e dificuldades de cada criança individualmente. Os dados poderiam ser utilizados como diagnóstico orientativo das atividades de apoio/ recuperação e trabalho diferenciado.

Ao ser visto de modo construtivo, a partir de uma perspectiva sociológica, o erro deve perder sua conotação negativa, passando a ser a essência da pedagogia do sucesso e não do fracasso escolar. Uma aprendizagem para o êxito considera o erro como um elemento essencial para a construção do sujeito, favorece um “educar-se” para aceitar-se (a si e aos outros), em suas diferenças físicas, emotivas e intelectuais. Ao ser visto de modo construtivo pelo professor, o erro colabora para a auto-estima do aluno (Pinto, 2000, p 62).

Refletindo sobre essas questões, reuniu-se diversas atividades elaboradas segundo princípios construtivistas para ensinar alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental a operação de divisão.

Dessa forma os seguintes objetivos foram estabelecidos:

- | Identificar relações entre o método utilizado e o desempenho apresentado pelos alunos;
- | Oferecer subsídios e sugestões para a prática e reflexão dos educadores.

MÉTODO

Inicialmente estabeleceu-se um planejamento da pesquisa, visando delinear os caminhos que seriam percorridos na busca do conhecimento pretendido, para isso houve: a escolha do tema, levantamento

bibliográfico, planejamento das aulas baseadas em princípios construtivistas. Em seguida, selecionou-se a amostra, duas salas de 4ª. Série do Ensino Fundamental, identificando o grupo experimental e controle.

A presente pesquisa é dita aplicada porque, segundo Andrade (2001) visa a aplicações práticas, isto é, busca de soluções para problemas concretos que no caso em pauta se refere à dificuldade dos alunos para solucionarem problemas que envolvam a operação divisão.

Os métodos utilizados foram os de abordagem (experimental) e os de procedimentos (comparativo, estatístico e estudo de caso).

O método experimental baseou-se na formulação de hipótese sobre o fenômeno a ser pesquisado e na execução de experiências, com a finalidade de obter-se a confirmação ou a negação da hipótese formulada:

“A utilização de uma metodologia diversificada para ensinar divisão desperta o interesse do aluno tornando a aprendizagem mais efetiva”.

A coleta de dados foi realizada através de questionário para caracterização dos sujeitos, com informações pessoais, escolaridade dos pais e aspectos pedagógicos relacionados à Matemática; aplicação de instrumentos matemáticos para avaliações dos rendimentos escolares em número de três, observações e filmagens das aulas do grupo experimental e de controle.

A pesquisa teve uma base empírica, isto é, com observação e ação em meios sociais delimitados, entretanto, as questões relativas ao quadro de referência teórica foram consideradas e levadas em conta para o enriquecimento do trabalho.

Aprofundou-se o conhecimento da realidade trabalhada procurando a razão e o porquê das coisas, houve registro, análise, interpretação dos fenômenos estudados, procurando intensificar os fatores e suas causas.

Um dos procedimentos utilizados foi à pesquisa de campo, os dados foram coletados diretamente no local de ocorrência do fenômeno, mais precisamente, em duas terceiras séries da escola municipal pesquisada.

Utilizou-se como documentação indireta à pesquisa bibliográfica e a direta abrangeu a realização de entrevistas com os professores dos dois grupos sobre o rendimento escolar dos alunos envolvidos e a observação das aulas sobre divisão através das filmagens, bem como a análise do questionário e dos instrumentos matemáticos aplicados. Os dados coletados foram submetidos a um tratamento estatístico.

Os grupos experimental e controle foram escolhidos aleatoriamente, sendo que o grupo de controle foi submetido a aulas tradicionais de ensino e o grupo experimental foi submetido ao método diferenciado de ensino, baseado em princípios construtivistas.

Por método diferenciado entende-se aquele método que utiliza diversos recursos didáticos, tais como: jogos, brincadeiras, materiais diversos cujo objetivo é despertar o interesse e a curiosidade da criança, instigar a capacidade de generalizar, projetar, prever, abstrair, favorecendo a estruturação do pensamento e o desenvolvimento do raciocínio lógico.

A classe de controle foi submetida a aulas expositivas, com explanação da professora, giz, quadro negro e resolução de exercícios e problemas convencionais.

A seqüência didática preparada pela pesquisadora para o grupo experimental, baseou-se em

atividades do Projeto Ensinar e Aprender: impulso inicial; e em questões extraídas das Atividades Matemáticas para a 3ª série – AM, onde se utilizou jogos, brincadeiras e materiais diversos que tinham por objetivo incentivar, motivar e dotar os alunos de habilidades e estratégias eficazes.

RESULTADOS PRINCIPAIS

O grupo experimental correspondeu a 48,5% do total de sujeitos, enquanto o controle, a 51,5%.

A média da idade dos sujeitos foi de 8,74 anos com desvio padrão 0,85, sendo a idade mínima 8 anos e a máxima 13 anos..

Observando os dados da Tabela 1, notamos que a maioria dos sujeitos estavam em fase, isto é, não havia defasagem idade/série.

Tabela 1. Distribuição dos sujeitos de acordo com a idade.

Idade	f	%
8	18	38,3
9	26	55,3
10	2	4,3
13	1	2,1
Total	47	100,0

Na aplicação do pré-teste que continha cinco problemas matemáticos, a maioria dos sujeitos (63,8%) não conseguiu solucionar nenhum problema, sendo que apenas um sujeito conseguiu a nota máxima de oito. A nota média foi de 1,19 pontos com desvio padrão de 1,99. Não houve diferença significativa entre as médias das notas dos dois grupos ($t(45) = 0,378$, $p = 0,707$), significando que o ponto de partida dos dois grupos foi similar.

No pós-teste a nota média geral e por grupos foi de 1,95, não havendo diferença significativa entre os grupos ($t(30,4) = 0,007$, $p = 0,994$). Todavia, observa-se que os dois grupos diferem no nível de dispersão das notas (Teste de Levene $F = 4,430$; $p = 0,042$), sendo que o grupo experimental apresentou uma maior mediana e foi mais homogêneo, enquanto que o grupo de controle apresentou uma menor mediana e um desempenho mais variável. Dois sujeitos do grupo de controle se sobressaíram fazendo com que a média da classe melhorasse, como pode ser observado na Tabela 2.

Tabela 2. Desempenho dos sujeitos no teste matemático por grupos no pós-teste

Nota	Experimental		Controle		Total	
	Sujeitos	%	Sujeitos	%	Sujeitos	%
0	6	28,6	10	52,6	16	40,0
1	3	14,3	1	5,3	4	10,0
2	3	14,3	1	5,3	4	10,0
3	6	28,6	2	10,5	8	20,0
4	2	9,5	2	10,5	4	10,0
5	0	0,0	1	5,3	1	2,5
6	1	4,8	0	0,0	1	2,5
7	0	0,0	1	5,3	1	2,5
8	0	0,0	1	5,3	1	2,5
Total	21	100,0	19	100,0	40	100,0
Mediana	2,00		0,00		1,50	
Média	1,95		1,95		1,95	
Desvio padrão	1,69		2,59		2,14	

O desempenho dos sujeitos dos dois grupos foi baixo, ficou aquém do esperado. Postulou-se que esse baixo desempenho poderia ser devido à falta de compreensão dos enunciados dos problemas. Para verificar a validade dessa hipótese optou-se por aplicar um teste matemático que exigisse apenas o domínio do algoritmo da divisão.

A tabela 3 mostra o desempenho dos sujeitos no segundo pós-teste. A nota média geral foi de 3,72, sendo que a nota média do grupo experimental foi superior (4,71) ao do grupo de controle (2,33), diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($t(27) = 2,668$; $p = 0,013$). A média do grupo experimental foi o dobro da média do grupo de controle e a diferença estatística em nível de proporção foi muito elevada.

Observa-se que os dois grupos não diferem no nível de dispersão das notas (Teste de Levene $F = 0,332$; $p = 0,569$), ou seja, as variações das notas dos dois grupos podem ser consideradas iguais.

Tabela 3. Desempenho dos sujeitos no teste matemático por grupos no pós-teste 2

Nota	Experimental		Controle		Total	
	Sujeitos	%	Sujeitos	%	Sujeitos	%
0	0	0,0	5	41,7	5	17,2
2	4	23,5	2	16,7	6	20,7
4	6	35,3	4	33,3	10	34,5
6	5	29,4	0	0,0	5	17,2
8	1	5,9	1	8,3	2	6,9
10	1	5,9	0	0,0	1	3,4
Total	17	100,0	12	100,0	29	100,0
Mediana	4,00		2,00		4,00	
Média	4,71		2,33		3,72	
Desvio padrão	2,23		2,53		2,60	

Visando analisar a evolução do desempenho dos sujeitos do pós-teste para o pós-teste 2, foi utilizado o teste t – student para amostras emparelhadas. Neste caso as estatísticas foram recalculadas para os sujeitos que participaram nos dois momentos, conforme tabela 4.

Tabela 4. Desempenho dos sujeitos no teste matemático por grupos no pós-teste e pós-teste 2

Grupo	n	Prós-teste		Pós-teste 2		Correlação		Teste de médias	
		Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	r	p-valor	t _(emparelhado)	p-valor
Experimental	16	1,75	1,69	4,63	2,28	0,493	0,052	t ₍₁₅₎ =5,578	0,000
Controle	11	2,36	2,42	2,55	2,54	0,679	0,022	t ₍₁₀₎ =0,303	0,768
Geral	27	2,00	2,00	3,78	2,56	0,465	0,014	t ₍₂₆₎ =3,837	0,001

Pela tabela percebe-se que houve um ganho de 1,75 no pós-teste para 4,63 no pós-teste 2 no grupo experimental, enquanto que no grupo de controle o ganho foi pequeno, de 2,36 para 2,55, não significativo do ponto de vista estatístico. Observa-se que o coeficiente de correlação das notas entre o pós-teste e o pós-teste 2 foi significativo para o grupo de controle e não para o grupo experimental. A maior correlação do grupo de controle se explica porque existem dois alunos que obtiveram notas maiores nos dois momentos, o que não aconteceu com o grupo experimental. Entretanto o grupo experimental mostrou ganhos mais consistentes.

A tabela 5 apresenta os resultados da análise de regressão. Observa-se que a reta ajustada para o grupo controle tem como intercepto o valor de 3,465 contra o valor de 0,857 do grupo controle, quatro vezes maior.

Já os valores do coeficiente angular dos dois grupos são muito próximos. Isto confirma que o grupo experimental teve um desempenho maior e mais consistente que o grupo controle.

Tabela 5. Relação entre as notas por grupos no pós-teste e pós-teste 2

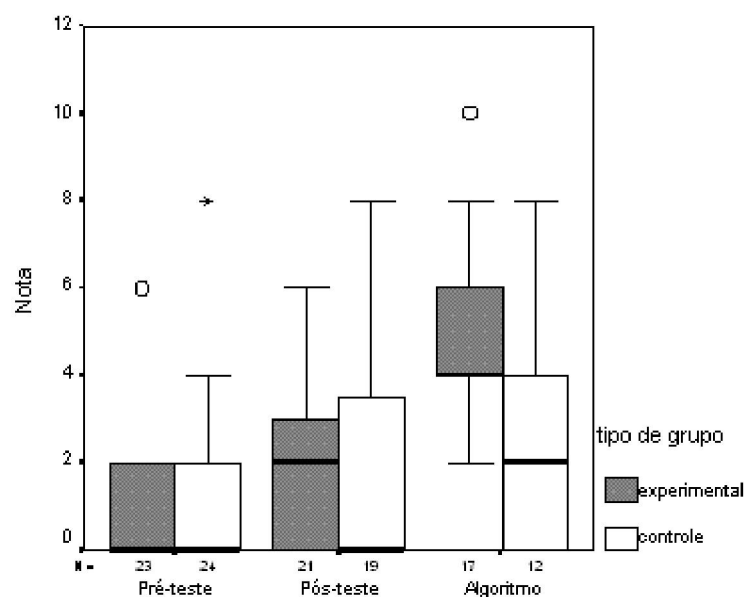
Grupo	n	$Y = a + b * X$	F	p-valor	R ² (%)
Experimental	16	$Y = 3,465 + 0,663 * X$	$F_{(1,14)}=4,493$	0,052	24,3
Controle	11	$Y = 0,857 + 0,714 * X$	$F_{(1,9)}=7,712$	0,022	46,1
Geral	27	$Y = 2,585 + 0,596 * X$	$F_{(1,25)}=6,911$	0,014	21,7

Analisando a trajetória do desempenho médio dos dois grupos (experimental e controle) nos três momentos avaliados, Tabela 6 e Figura 1, pode-se concluir que apenas na terceira avaliação observa-se um aumento no desempenho de forma mais consistente no grupo experimental

Tabela 6. Evolução do desempenho médio por grupos nas três avaliações

Grupo	Pré-teste		Pós-teste		Pós-teste 2	
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
Experimental	1,30 ^a	2,05	1,95 ^a	1,69	4,71 ^a	2,33
Controle	1,08 ^a	1,95	1,95 ^a	2,59	2,33 ^b	2,53
Total	1,19	1,99	1,95	2,14	3,72	2,60

Letras iguais significa que não existe diferença entre os grupos



Acredita-se que as atividades propostas ao grupo experimental foram desafiantes, problematizadoras,

enriquecendo e ampliando as possibilidades de interação dos alunos com o professor e com os colegas. Percebeu-se através da filmagem que as crianças estavam entusiasmadas, motivadas e trabalharam de modo ativo na aventura de buscar a solução de problemas que as desafiavam.

Com o uso de materiais diversos, os alunos participaram mais, trocaram idéias, socializaram informações e demonstraram melhor aproveitamento que os alunos do grupo de controle.

Figura 1: Box-plot da notas dos sujeitos nas três avaliações por grupos

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a aplicação do pré-teste comprovou-se que inicialmente os sujeitos da pesquisa quase nada sabiam sobre a operação divisão e demonstraram também que se assemelhavam em nível de rendimento escolar.

Após o término da seqüência didática e das aulas tradicionais, a aplicação do pós-teste com as mesmas situações-problema do pré-teste mostrou que as crianças progrediram pouco, não havendo diferença significativa entre os dois grupos avaliados, o desempenho foi aquém do esperado, já que as atividades e o material utilizado para o grupo experimental eram motivadores.

Acreditou-se que o baixo rendimento apresentado estivesse ligado às dificuldades apresentadas pelos alunos em ler e interpretar os textos dos problemas matemáticos.

Para testar esta hipótese aplicou-se o pós-teste 2 com cinco algoritmos da divisão, sem os textos que enunciavam os problemas. O desempenho melhorou em ambas as classes mas, o grupo experimental apresentou um desempenho superior ao grupo controle, demonstrando que a aplicação de uma metodologia diferenciada para o ensino da divisão surtiu efeito positivo.

Para que o trabalho fosse mais produtivo, as autoras acreditam que, talvez fosse necessário que se fizesse uma prática de leitura compartilhada com o professor, orientando o processo de leitura do aluno e aprofundando os fundamentos de sua área curricular. Desta forma sugere-se que a escola enfatize o trabalho com problemas destacando a tradução da linguagem natural para a linguagem matemática e realize também um trabalho contínuo de leitura, compreensão e interpretação de textos diversos.

A formação do aluno como leitor e produtor de texto é tarefa da escola, dos vários componentes curriculares e não apenas de um componente específico.

Bibliografía

- | ANDRADE, M.M. (2001) Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação. São Paulo: Atlas.
- | BECK, J.L. E CARPENTER, P. A. (1986). Cognitive approaches to understanding reading. *American Psychologist*, 41, 1098-1105.
- | BILLSTEIN, R. LIBESKIND, S. E LOTT, J.W. (1987) A problem solving approach to Mathematics for elementary school teachers. Califórnia: The Benjamin/ Cunnings Publishing Company.
- | CAVALCANTI, CL.T. (2001). Diferentes Formas de Resolver Problemas. In: Smole, K. S. e Diniz, M.I. (org). *Ler, Escrever e Resolver Problemas: habilidades básicas para aprender matemática*. Porto Alegre: Artmed Editora.

- | DANTE, L.R. (1995). Didática da Resolução de Problemas de Matemática. São Paulo: Ática.
- | DANTE, L.R. (1998). Criatividade e resolução de problemas na prática educativa matemática. Tese de Livre Docência. Rio Claro: UNESP/Instituto de Geociências e Ciências Exatas.
- | DINIZ, M.I. (2001). Os Problemas Convencionais nos Livros Didáticos. In: Smole, K.S e Diniz, M.I.(org). Ler, Escrever e Resolver Problemas: habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed Editora.
- | ECHEVERRÍA e POZO, J. I. (1998). Aprender a Resolver Problemas e Resolver Problemas para Aprender. In Pozo,J.I. (org). A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: ArtMed.
- | PINTO, N.B. (2000). O erro como estratégia didática: estudo do erro no ensino da matemática elementar. (Série Prática Pedagógica). Campinas, SP: Papyrus.
- | POZO, J.I. E ANGÓN, Y.P. (1998). A Solução de Problemas como Conteúdo Procedimental da Educação Básica. In: Pozo,J.I. (org). A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: ArtMed.
- | SMOLE, K.C.S e DINIZ, M.I. (2001). Ler e Aprender Matemática. In: Smole, K.C.S. e Diniz, M.I. Ler, Escrever e Resolver Problemas: habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed Editora.
- | STERNBERG, R. (1992). As capacidades Intelectuais humanas. Traduzido por Dayse Batista. Porto Alegre: Artes Médicas.
- | UTSUMI M. C. (2000). Atitudes e habilidades envolvidas na solução de problemas algébricos: um estudo sobre o gênero, a estabilidade das atitudes e alguns componentes da habilidade matemática. Tese de Doutorado. Campinas: UNICAMP, 2000.