

CALCULADORA, ATIVIDADES DE REDESCOBERTA E JOGOS NO ENSINO DE NÚMEROS RELATIVOS

CALCULATOR, REDESCOVERING ACTIVITIES AND GAMES IN THE RELATIVE NUMBERS TEACHING

Pedro Franco de Sá
Universidade do Estado do Pará

Antonio José de Barros Neto
Universidade do Estado do Pará

Sandra Maria Correa
Secretaria de Educação do Pará

Hellen Christiane de Araújo Silva
Secretaria de Educação do Pará

Resumo

Este relato de experiência apresenta resultados do uso da calculadora no ensino das operações com números relativos em uma turma da 6ª série do ensino fundamental de uma escola pública de Santa Luzia do Pará. Os resultados indicam que o uso de calculadoras simples com tal fim é uma alternativa viável e de efeitos significativos.

Palavras-chave: Ensino de Números Relativos. Uso Didático da Máquina de Calcular. Aritmética.

Abstract

This work presents some outcomes of an experience concerning the use of a calculator in the relative number operation teaching in a class of 6th grade of the Fundamental Teaching, from a public school in the city of Santa Luzia of Para. The results suggest that the use of simple calculators is a good alternative to this kind of activity and its outcomes are significant.

Keywords: Relative numbers teaching. Calculator s didactic usage. Arithmetic.

1. Introdução

O ensino das operações com números relativos tem sido alvo de constantes reclamações por parte de docentes e discentes de todos os níveis escolares. Os trabalhos acerca dos números relativos podem ser divididos em dois grupos: os de caráter histórico-epistemológico, como Gleaser(1981), Baldino(1996) e Medeiros e Medeiros(1992), e os de caráter didático, González(1990), Pereira(1991), Linardi(1999), Passoni(2002) e Kimura(2005). Os trabalhos do segundo grupo têm apresentado resultados interessantes sobre o ensino de números relativos por meio de atividades com material concreto e jogos.

O uso da calculadora no ensino de Matemática tem sido estudado em diversos trabalhos. Noronha e Sá (2002) apresenta os resultados de uma consulta a docentes de Belém do Pará acerca do uso da calculadora em aulas de Matemática. Sá e Jucá(2005) apresenta os resultados de um experimento no ensino, bem sucedido, das operações com os números decimais por meio de atividades que envolviam cálculos realizados em calculadoras simples antes da apresentação dos algoritmos de cálculos das operações com números decimais. Santos, Andrade e Gitirana(2004) procura identificar as concepções dos licenciandos em matemática sobre o uso da calculadora no ensino fundamental bem como aferir se o curso ao qual o discente está vinculado contribui nesta concepção. Medeiros(2004) investiga como as estratégias de alguns alunos da 6ª série do ensino fundamental se modificam quando eles passam a usar a calculadora na resolução de problemas matemáticos abertos. Araújo e Gitirana(2004a) investiga as competências de cálculo desenvolvidas por crianças da 4ª série do ensino fundamental que usaram a calculadora como recurso didático. Em outro trabalho, Araújo e Gitirana(2004b), analisam e classificam o uso da calculadora proposto em quatro coleções de livros didáticos recomendados "com distinção" pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) para as séries inici-

ais. Em um trabalho similar, mas com ênfase em aspectos diferentes, Selva et al.(2004b) analisa a distribuição dos tipos de uso da calculadora por conteúdo bem como o manual do professor de quatro coleções de livros didáticos para as séries iniciais recomendados pelo PNLD. Em outro trabalho, Selva et al (2004a) propõe uma intervenção individual com crianças da 3ª e 5ª séries do ensino fundamental com o objetivo de explorar a resolução de problemas de divisão com resto, o tratamento dado ao resto e as relações entre o resto da divisão e sua representação em decimais.

Apesar dos vários trabalhos citados, não encontramos nenhum que apresente o uso de atividades com calculadoras para o ensino das operações com números relativos. Neste trabalho, temos como objetivo apresentar os resultados de uma experiência no ensino das operações de adição, multiplicação e divisão de números relativos tendo como auxílio a calculadora simples e atividades de redescoberta em uma turma de 6ª série do ensino fundamental do município de Santa Luzia do Pará.

2. Metodologia

O experimento foi desenvolvido por meio das seguintes etapas: diagnóstico, elaboração e aplicação das atividades e análise dos resultados.

O diagnóstico da turma foi realizado por meio de um questionário com questões sobre dados pessoais e questões sobre adição, multiplicação e divisão de dois números relativos.

As atividades foram elaboradas com base nas idéias propostas em Sá(1999). Antes da realização da primeira atividade, houve um momento de exploração da máquina de calcular para efetuar adição com números relativos. Neste momento, foi mostrado que para calcular " $2 - 4$ " era necessário digitar a seguinte seqüência de teclas:

-	2	=	-	4	=
---	---	---	---	---	---

Após esse momento propusemos a atividade 1 que está descrita abaixo.

Atividade 1

TÍTULO: Adição de números inteiros relativos com mesmo sinal.

OBJETIVO: descobrir uma maneira prática de calcular adições de números inteiros relativos com o mesmo sinal.

MATERIAL: máquina calculadora, folhas de papel.

PROCEDIMENTO: calcule as adições com o auxílio da calculadora:

A) $-2-4 =$

B) $+5+7 =$

C) $-8-10 =$

D) $+5+8 =$

E) $-12-8 =$

F) $+6+4 =$

G) $-9-1 =$

H) $+4+2 =$

I) $-6-7 =$

J) $+1+9 =$

L) $-7-8 =$

M) $+10+1 =$

N) $-5-3 =$

O) $+8+2 =$

P) $-6-6 =$

Q) $+1+5 =$

R) $-6-9 =$

S) $+3+3 =$

T) $-8-3 =$

U) $+2+3 =$

Descubra uma maneira de obter os resultados das operações, sem o auxílio da calculadora:

Conclusão:

Quando indagados sobre de que forma deveriam proceder para chegar ao resultado sem o auxílio da calculadora, respondiam de forma correta, mas tinham muita dificuldade em escrever a conclusão. Para auxiliar os alunos elaboramos juntamente com eles a conclusão sobre como calcular a adição de números re-

lativos com o mesmo sinal.

Para fixar a utilização do algoritmo da adição de números relativos com sinais iguais foi proposto um jogo de bingo.

Propusemos na mesma aula, a atividade 2 descrita abaixo.

Atividade 2

TÍTULO: Adição de números inteiros relativos com sinal diferente.

OBJETIVO: Descobrir uma maneira prática de calcular adição de números relativos com sinais diferentes.

MATERIAL: máquina calculadora, folhas de papel e lápis ou caneta.

PROCEDIMENTO: Calcule as adições com o auxílio da calculadora:

A) $-2+4 =$

B) $-6+4 =$

C) $-7+8 =$

D) $-1+5 =$

E) $+5-7 =$

F) $-1+9 =$

G) $-10+1 =$

H) $+6-9 =$

I) $+10-8 =$

J) $-4+2 =$

L) $+5-3 =$

M) $+3-3 =$

N) $+5-8 =$

O) $+7-6 =$

P) $+2-8 =$

Q) $+8-3 =$

R) $+12-8 =$

S) $+1-9 =$

T) $-6+6 =$

U) $+2-3 =$

Descubra uma maneira de obter os resultados das operações, sem o auxílio da calculadora:

Conclusão:

Foi percebido que um número maior de alunos conseguiu sistematizar de forma mais clara e precisa a regra algorítmica do cálculo da adição de números relativos com sinais diferentes e, também, os alunos apresentaram menor dificuldade em elaborar a sua conclusão.

Outro fato interessante é que as conclusões expressas pelos alunos eram na maioria idênticas as apresentadas nos livros didáticos.

Após a atividade foram propostos um jogo de baralho e um de dominó para fixação do conteúdo estudado.

Antes da atividade 3 descrita a seguir, para que os alunos visualizassem melhor os procedimentos a serem realizados representamos no quadro a seguinte seqüência de teclas da máquina calculadora para calcular $(-2) \cdot (-3)$:

-	2	M	ON/AC	-	3	X	MRC	=
---	---	---	-------	---	---	---	-----	---

Atividade 3

TÍTULO: Multiplicação de números relativos.

OBJETIVO: descobrir uma maneira prática de calcular multiplicações de números inteiros relativos com sinais diferentes.

MATERIAL: máquina calculadora, folhas de papel.

PROCEDIMENTO: calcule as multiplicações com o auxílio da calculadora.

A) $(+2) \cdot (+3) =$

B) $(-2) \cdot (-8) =$

C) $(-2) \cdot (+2) =$

D) $(-6) \cdot (+8) =$

E) $(+5) \cdot (+3) =$

F) $(-3) \cdot (-2) =$

G) $(-5) \cdot (+3) =$

H) $(-2) \cdot (+9) =$

I) $(+5) \cdot (+6) =$

J) $(-2) \cdot (-4) =$

L) $(-4) \cdot (+5) =$

M) $(-5) \cdot (+5) =$

N) $(+6) \cdot (+3) =$

O) $(-6) \cdot (-3) =$

P) $(+4) \cdot (-4) =$

Q) $(-9) \cdot (+3) =$

R) $(+3) \cdot (+4) =$

S) $(-7) \cdot (-5) =$

T) $(+7) \cdot (-5) =$

U) $(+2) \cdot (-10) =$

Descubra uma maneira de obter os resultados das operações sem o auxílio da calculadora:

Conclusão:

Na conclusão, uma grande parte dos alunos conseguiu escrever de forma mais compreensível a regra algorítmica do funcionamento da multiplicação de

inteiros.

Na aula seguinte foram realizados dois jogos, bingo e baralho, para fixação do conteúdo estudado.

Atividade 4

TÍTULO: DIVISÃO DE RELATIVOS.

Objetivo: descobrir uma maneira prática de calcular a divisão de números relativos com sinais iguais ou diferentes.

Material: máquina calculadora, folhas de papel.

Procedimento: calcule as divisões com o auxílio da calculadora.

A) $(+12) : (+3) =$

B) $(+15) : (+3) =$

C) $(+25) : (+5) =$

D) $(+16) : (+4) =$

E) $(+18) : (+3) =$

F) $(-12) : (-4) =$

G) $(-18) : (-2) =$

H) $(-4) : (-2) =$

I) $(-6) : (-3) =$

J) $(-27) : (-3) =$

L) $(-24) : (+6) =$

M) $(-9) : (+3) =$

N) $(-32) : (+4) =$

O) $(+64) : (-8) =$

P) $(+16) : (-4) =$

Q) $(-14) : (+7) =$

R) $(-28) : (+7) =$

S) $(-36) : (+3) =$

T) $(+24) : (-12) =$

Descubra uma maneira de obter os resultados das operações sem o auxílio da calculadora:

Conclusão:

Os alunos, nesta atividade, conseguiram calcular de forma rápida e quase todos sistematizaram a regra algorítmica

do cálculo da divisão de números inteiros relativos com enunciado idêntico ao que é encontrado nos livros didáticos.

3. Resultados e Análise

Os quadros a seguir mostram os resultados comparativos dos pré e pós-testes aplicados.

Quadro 1 - Desempenho na adição de relativos

Itens	Acerto (%)		Erro (%)		Não fez (%)	
	Pré-teste	Pós-teste	Pré-teste	Pós-teste	Pré-teste	Pós-teste
-1+8	44,1	62,9	55,9	27,1	-	-
+10+6	64,7	97,1	35,3	2,9	-	-
+3+6	47	91,4	53	8,6	-	-
-12+3	23,5	65,7	76,5	34,3	-	-
+2-10	67,6	71,4	32,4	28,6	-	-
+8-10	23,5	62,9	76,5	27,1	-	-
-5-6	85,2	54,3	14,8	45,7	-	-
+6-4	47	68,6	53	31,4	-	-
-7-6	55,9	48,6	44,1	51,4	-	-
+10+7	35,3	88,6	64,7	11,4	-	-
+6-12	38,2	80	61,8	20	-	-
+8-7	76,5	60	23,5	40	-	-
-6+9	32,3	62,9	67,7	37,1	-	-
-20-3	35,3	65,7	64,7	34,3	-	-

Fonte: Análise dos pré e pós-testes.

A leitura do quadro 1 permite concluir que:

- houve melhora no desempenho da adição de números relativos de modo geral;
- nas adições que envolviam somente números positivos os resultados foram os melhores;
- nas adições de números com sinais diferentes em que a primeira parcela era negativa o desempenho no pós-teste foi melhor com o acerto em torno de 60%;

- nas adições de números com sinais diferentes em que a primeira parcela era positiva o desempenho no pós-teste foi melhor com o acerto maior que 65% para a maioria das adições;

- nas adições que envolveram somente números negativos o percentual de acerto, em dois dos três casos foi menor que o percentual de acerto no pré-teste.

Quadro 2 - Desempenho na multiplicação e divisão de relativos

Itens	Acerto (%)		Erro (%)		Não fez (%)	
	Pré-teste	Pós-teste	Pré-teste	Pós-teste	Pré-teste	Pós-teste
(-2). (-2)	35,3	80	64,7	20	-	-
(+8). (-2)	79,4	60	20,6	40	-	-
(-5). (-3)	32,4	65,7	67,6	34,3	-	-
(-4). (-3)	29,4	77,1	70,6	22,9	-	-
(-5). (-6)	17,6	74,3	82,4	35,7	-	-
(-3). (-9)	26,5	71,4	73,5	28,6	-	-
(+2). (+3)	88,2	60	11,8	40	-	-
(-3). (+6)	38,3	62,9	61,7	37,1	-	-
(+3). (-7)	55,9	68,6	44,1	31,4	-	-
(+5). (-7)	29,4	85,7	70,6	14,3	-	-
(-12). (-2)	17,6	68,6	82,4	31,4	-	-
(-16). (+2)	76,5	62,9	23,5	37,1	-	-
(+15). (-3)	41,2	54,3	58,8	45,7	-	-
(-27). (-9)	17,6	65,7	82,4	34,3	-	-
(+6). (-3)	67,6	60	32,4	40	-	-
(+10). (+2)	79,4	74,3	20,6	29,9	-	2,8
(-8). (-2)	20,6	74,3	79,4	22,9	-	2,8
(-4). (+4)	47,1	82,9	52,9	14,3	-	2,8
(+12). (-2)	29,4	85,7	70,6	14,3	-	-
(+16). (+2)	76,5	80	23,5	20	-	-

Fonte: Análise dos pré e pós-testes.

A leitura do quadro 2 permite concluir que:

- de um modo geral houve melhora no desempenho da multiplicação e divisão de números relativos no pós-teste em relação ao pré-teste;
- na divisão houve mais casos, três casos, de diminuição de percentual de acerto no pós-teste em relação ao pré-teste que na multiplicação, onde ocorreram dois casos;
- na multiplicação de números relativos com o mesmo sinal o percentual médio de acerto foi de aproximadamente 71%;

- na multiplicação de números relativos com sinais diferentes o percentual médio de acerto foi de aproximadamente 70%;

- na divisão de números relativos com o mesmo sinal o percentual médio de acerto foi de aproximadamente 72%;

- na divisão de números relativos com sinais diferentes o percentual médio de acerto foi de aproximadamente 70%.

4. Considerações Finais

Os resultados obtidos no experimento com o uso da calculadora como recurso didático em atividades para o ensino das operações com números relativos indicam que o uso de tal instrumento permite que os alunos acessem as regras operatórias com números relativos, idênticas as apresentadas nos livros didáticos e normalmente utilizadas pelos professores de matemática, sem que as mesmas sejam previamente enunciadas pelo professor.

Os jogos como atividade de fixação motivaram os discentes a praticarem as operações envolvendo números relativos com base nas regras por eles redescobertas.

O experimento evidenciou que mesmo com o uso de atividades para o ensino das operações com números relativos os estudantes tenderam a buscar uma regra que servisse ao mesmo tempo para as operações de adição, multiplicação e divisão. Esse fato pode explicar o aumento do percentual de erros nas questões do pós-teste que envolveram as referidas operações.

Durante o experimento foi possível perceber que em muitas situações os estudantes obtiveram resultados incorretos por dois motivos distintos: equívocos na escolha da regra operatória, quando utilizavam regras de uma operação para realizar outra, isso ocorreu quando foi usada a regra da multiplicação de números relativos com o mesmo sinal para calcular a adição de números com o mesmo sinal, e *equívocos nas operações básicas com os números naturais*, quando realizavam multiplicações de maneira incorreta no diz respeito às relações fundamentais da multiplicação.

A análise dos resultados dos pré e pós-testes permite concluir que o uso das atividades com a calculadora, para levar os alunos a redescobrirem as regras das operações com números relativos, em conjunção com o uso de jogos para fixar tais regras, é uma alternativa metodológica que leva a bons resultados tanto no campo do conhecimento matemático como na capacidade de expressar e

registrar observações e conclusões.

Acreditamos que a utilização do procedimento adotado durante o experimento pode alcançar melhores resultados em turmas formadas pro alunos com menores dificuldades na efetuação das operações básicas com os números naturais. Também julgamos relevante a verificação, em outro estudo, da duração dos efeitos das atividades na aprendizagem das operações com números relativos.

Referências

ARAÚJO, L. I. de; GITIRANA, V. Analisando as competências de cálculo de crianças que usaram calculadora em sua formação. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. 2004a. Recife. *Anais...Recife*. 1 CD-ROM.

ARAÚJO, L. I. de; GITIRANA, V. Calculadora nas séries iniciais: o caso dos livros didáticos de matemática. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. 2004b. Recife. *Anais...Recife*. 1 CD-ROM.

BALDINO, R. R. Sobre a Epistemologia dos Números Inteiros. In: *Educação Matemática em Revista*, São Paulo, n. 5, p. 4-14, 1996.

GLEASER, G. Epistemologia dos Números Relativos. In: *Boletim do GEPEN*, Rio de Janeiro, n. 17, p. 29-124, 1981.

GONZÁLEZ, J. L. et all. *Números Enteros*. Madri: Síntesis.,1990. 207p.

KIMURA, C. F. K. *O Jogo como ferramenta no trabalho com números negativos: um estudo sob a perspectiva da epistemologia genética de Jean Piaget*. 262p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2005.

LINARDI, P.R. *Quatro jogos para números inteiros: uma análise*. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) Rio Claro: UNESP, 1999.

MEDEIROS, A.; MEDEIROS, C. *Números negativos: uma história de incertezas*. *BOLEMA*, São Paulo, v. 7, n. 8, p. 49-59, 1992.

MEDEIROS, K. M. de. A influência da calculadora na resolução de problemas matemáticos abertos. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. 2004. Recife. *Anais...* Recife. 1 CD-ROM.

PASSONI, J.C. *(Pré)-Álgebra*: introduzindo os números inteiros negativos. 226p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2002.

PEREIRA, T. M. *Matemática 6ª Série*: melhoria do ensino de ciências e matemática. 2ed. Ijuí: UNIJUÍ, 1991. 130p.

SÁ, P. F. de. Ensinando Matemática através da Redescoberta. *Traços*. Belém, v. 2, n. 3, p. 77-81, 1999.

SÁ, P. F. de; JUCÁ, R. S. A máquina de calcular como recurso didático no ensino dos números decimais. In: XVII ENCONTRO DE PESQUISA EDUCACIONAL DO NORTE NORDESTE. 2005. Belém. *Anais...* Belém. 1 CD-ROM.

SÁ, P. F. de.; NORONHA, C. A. A calculadora em sala de aula: porque usar. In: CUNHA, E. R.; SÁ, P. F. de. *Ensino e Formação Docente*: propostas, reflexões e práticas. Belém, 2002, p. 119-134.

SANTOS, M. R. S.; ANDRADE, V. L. V. X. de; GITIRANA, V. A concepção dos licenciandos de matemática sobre o uso de calculadora no ensino fundamental: um estudo exploratório. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. 2004. Recife. *Anais...* Recife. 1 CD-ROM.

SELVA, A. C. V. et al. Como a calculadora pode ser usada em sala de aula: um estudo exploratório. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. 2004a. Recife. *Anais...* Recife. 1 CD-ROM.

SELVA, A. C. V. et al. Uso da calculadora na sala de aula: o que tem sido proposto pelos livros didáticos. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. 2004b. Recife. *Anais...* Recife. 1 CD-ROM.

Pedro Franco de Sá

Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade do Estado do Pará e da Universidade da Amazônia. E-mail: psa@digi.com.br

Antonio José de Barros Neto

Universidade do Estado do Pará. E-mail: ajbn@ufpa.br

Sandra Maria Correa

Secretaria de Educação do Pará

Hellen Christiane de Araújo Silva

Secretaria de Educação do Pará

Recebido em 30/09/2006

Aceito para publicação em 30/12/2006