

## OS ALGORITMOS DAS QUATRO OPERAÇÕES E SUAS RELAÇÕES COM O DINHEIRO

*Adalberto de Oliveira Freitas*  
Especialista em Ensino da Matemática – UFPE

*Jaelson Dantas de Almeida*  
Especialista em Ensino da Matemática - UFPE  
email: *Jaelson\_dalmeida@hotmail.com*

### **Resumo:**

Esta prática pedagógica nasceu da necessidade constatada nas nossas experiências em sala de aula, do convívio com alunos, com outros professores de matemática; e também de estudos desenvolvidos nas aulas de atividade do curso de licenciatura em matemática da Faculdade de Igarassu. Os professores, em geral, desconhecem as justificativas os procedimentos envolvidos nos algoritmos das quatro operações, sendo assim essa prática pedagógica tem o objetivo de construir, com os participantes, uma metodologia adequada ao ensino-aprendizagem das operações aritméticas que torne estes algoritmos um recurso didático para compreensão do nosso sistema numérico, e não um obstáculo. Os materiais utilizados foram: projetor, quadro e pincel para o público de professores do Ensino Fundamental.

### **Material necessário**

Data-show, quadro branco, pincel para quadro branco, cartolinas e papel ofício.

### **Público alvo**

Professores do Ensino Fundamental

**Palavras-chave:** Números, Operações, Algoritmos.

### **1. Introdução**

A grande maioria dos professores foi educada num sistema que valorizava a eficiência na utilização das quatro operações; para um aluno ser considerado “bom” ele teria que ser capaz de efetuar corretamente somas, subtrações, multiplicações e divisões com rapidez. O aluno memorizava, por repetição, os passos dos algoritmos, não havendo espaço para reflexões, é assim por que é assim e funciona, ponto final.

Com a tecnologia da informação em larga expansão no mundo e cada vez mais os computadores estão presentes nas salas de aula, as calculadoras a preço popular, a população começou a questionar a necessidade de sabermos fazer as quatro operações

quem na vida cotidiana, fora da escola, usa papel e lápis quando precisa somar as despesas da semana? Calcular uma área? Ou verificar quantos por centos o preço da cesta básica aumentou no último ano? Usamos a boa e barata calculadora.

Para completar, os trabalhos em Educação, em especial Educação Matemática, têm orientado os professores a estimular o senso crítico nos alunos, desenvolver com eles o ato de tudo questionar, priorizar o desenvolvimento das ideias, não o algoritmo pronto, acabado.

Neste quadro somos levados à pergunta se devemos ensinar os algoritmos das quatro operações? a metodologia não pode apoiar-se na repetição, na memorização do processo, temos que explorar as propriedades do sistema decimal e das quatro operações. Desta maneira os algoritmos passam a ser um bom recurso didático para o aluno entender melhor o sistema decimal e as operações com números naturais e decimais.

O Ábaco, Material Dourado e o Ábaco de papel têm sido utilizados em sequências didáticas para introdução dos algoritmos das quatro operações, especialmente na adição e subtração; concordamos que são recursos eficientes, entretanto nesta prática pedagógica nos fixaremos na utilização do Quadro de Valor–Lugar (QVL), a decomposição utilizando o dinheiro, o sistema monetário. Pretendemos trabalhar não só com números naturais mais também com o sistema monetário.

## 2. Marco teórico

O uso de materiais concretos é essencial para o ensino de números e suas operações? Maria Montessori (1870-1952) defendia que o caminho do intelecto passa pelas mãos, porque é por meio do movimento e do toque que exploram e decodificam o mundo ao redor. O método Montessori parte do concreto rumo ao abstrato. Baseia-se na observação de que alunos aprendem melhor pela experiência direta de procura e descoberta. O minicurso não vai trabalhar o material de Montessori e sim, as suas concepções e a importância do material concreto. Utilizaremos as cédulas de dinheiro e o quadro de valor - lugar.

No ensino tradicional, as crianças acabam "dominando" os algoritmos a partir de treinos cansativos, mas sem conseguirem compreender o que fazem. Com as cédulas de dinheiro a situação é outra: as relações numéricas abstratas passam a ter uma imagem concreta, facilitando a compreensão. Obtém-se, então, além da compreensão dos algoritmos, um certo desenvolvimento do raciocínio e um aprendizado bem mais agradável.

Edda Bontempo do Instituto de Psicologia da USP que a mais de duas décadas pesquisa a importância do ato de brincar no processo de aprendizagem considera que “Há uma ligação entre o mundo do faz de conta e a vida real que só agora os adultos estão descobrindo”. Compartilhando da visão do filósofo e historiador John Huizinga ela afirma: “Brincar é a base da cultura de um povo. É um impulso tão natural que ninguém precisa ensiná-lo a um bebê. Ele já nasce sabendo. Brincar é algo essencial que permeia todas as situações da vida de uma pessoa”.

Quando uma criança brinca ela está se preparando para a vida adulta. É uma forma de aprender a lidar com as coisas que estão à volta dela (Bontempo, 1996). Bontempo destaca

no aspecto cognitivo e educacional que: À partir da década de 70, os pesquisadores começaram a descobrir que, para as crianças, é muito mais fácil aprender brincando do que copiando as lições que o professor transcreve no quadro em sala de aula.

Brincar é importante para o desenvolvimento cognitivo, para o desenvolvimento da linguagem e para a sociabilização hoje as melhores escolas são aquelas que usam brincadeiras e brinquedos como recurso pedagógico (Bomtempo, 1996).

Piaget (1896- 1980), considera que: Os métodos de educação das crianças exigem que se forneça às crianças um material conveniente, a fim de que, manipulando elas cheguem a assimilar as realidades intelectuais que, sem isso, permanecem exteriores à inteligência Infantil” ( Piaget e Inhelder apud Alves, 2001:21)

Para Vygotsky (1896- 1934):

Apesar da relação brinquedo – desenvolvimento poder ser comparada à relação instrução-desenvolvimento, o brinquedo fornece ampla estrutura básica para mudanças das necessidades e da consciência (Vygotsky apud Alves,2001: 21).

Lima (1991) caracteriza os jogos matemáticos à partir das situações – problema que propiciam: jogos com disputa entre duas ou mais pessoas, desafios envolvendo montagens ou movimentação de peças, enigmas, paradoxos. Em quaisquer dos tipos o autor destaca o emprego da estratégia para a resolução dos problemas como um aspecto relevante presente nos jogos, além de ser uma excelente oportunidade para a compreensão de conceitos e métodos matemáticos presentes em diversos níveis de ensino, que abordados de forma lúdica torna agradável o contato com a matemática.

### **3. Sistema de Numeração Decimal:**

Ao povo hindu se credita a criação do sistema de numeração que usamos hoje, mais devida as inúmeras conquistas de outros povos, o grande mérito desta civilização foi o de reunir as características já existentes nos demais sistemas com que tiveram contato. Assim os egípcios usaram a base dez e dos romanos e babilônicos princípio posicional.

Para fazer suas contagens, os hindus faziam sulcos na terra e neles iam colocando pedrinhas. Quando havia nove pedrinhas num sulco e era acrescentada mais uma, os hindus trocavam dez pedrinhas por uma outra, que era colocada num sulco cavado ao lado do anterior. Esse procedimento deu origem às escritas numéricas que usamos até hoje.

Como esse sistema de numeração trabalha com agrupamentos de 10 reagrupamentos de 10, e assim por diante, ele é chamado de sistema decimal. Os símbolos desse sistema são bastante utilizados por nós: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Quais as formas de raciocínios presentes nas quatro operações fundamentais. Os esquemas de raciocínios que justificam a compreensão e utilização dos algoritmos.

As duas regras que não podemos nunca esquecer nos algoritmos é que a matemática tem dez símbolos e eles são posicionais.

Utilizaremos o dinheiro e quadro de valor-lugar (QVL), para o aprendizado das quatro operações fundamentais, nos anos iniciais, também preparando o aluno para o sistema monetário.

Antes faremos uma reflexão nas ideias básicas nas operações fundamentais.  
(CARDOSO, V. C. pag 29)

*As ideias básicas da adição:*

- Juntar duas ou mais quantidades;

Exemplo: na estante há 25 livros e sobre a mesa 5 livros. Reunindo todos os livros num armário. Quantos livros têm?

$$25 + 5 = 30 \quad \text{ou} \quad \begin{array}{r} 25 \\ 5+ \\ \hline 30 \end{array}$$

- Acrescentar uma quantidade a outra;  
Exemplo: Tenho 25 livros de matemática. Se na minha formatura ganhar outros 5, com quantos livros eu ficarei?

$$25 + 5 = 30 \quad \text{ou} \quad \begin{array}{r} 25 \\ 5+ \\ \hline 30 \end{array}$$

Note que nos dois problemas há uma diferença sutil, e apesar de distintas o algoritmo não apresentou nenhuma diferença.

*As ideias básicas da subtração:*

- A ideia de tirar ou subtrativa

João possuía seis lápis e perdi dois, com quantos lápis João ficou?

$$6 - 2 = 4 \quad \text{ou} \quad \begin{array}{r} 6 \\ 2- \\ \hline 4 \end{array}$$

Geralmente dizemos 6 tirando 2 ou 6 menos 2;

- A ideia de completar ou adicionar  
Maria possui uma caixa que comporta seis lápis, Maria já têm dois lápis. Quantos lápis faltam para ela completar a caixa?

$$\begin{array}{r} 6 \\ 2- \\ \hline 4 \end{array} \quad \text{onde lemos 2 para chegar a 6 faltam 4;}$$

- A ideia de comparar

José tem seis lápis e seu irmão tem dois. Quantos lápis José tem a mais que o seu irmão?

$$\begin{array}{r} 6 \\ - 2 \\ \hline 4 \end{array}$$

Dizemos seis tem... A mais do que dois quatro ou dois tem... A menos do que seis quatro;

Por isso, antes de expormos as técnicas operatórias é preciso propor ao aluno várias situações-problemas que envolvam esta ou aquela ideia, pois o objetivo não é uma conta por uma conta, mas, sim resolver problemas que se colocam na vida do indivíduo que aprende.

*As ideias básicas da multiplicação:*

Esta operação é usualmente introduzida como adição de parcelas iguais.

Um prédio tem 3 andares e em cada andar existem 4 janelas. Quantas janelas tem o prédio?

$$3 \times 4 = 4 + 4 + 4 = 12 \quad \text{ou} \quad 4 \times 3 = 3 + 3 + 3 + 3 = 12$$

“três vezes o quatro”                      “quatro vezes o três”

Existe outra forma de raciocínio ligado à operação de multiplicação a combinatória que se dá totalmente diversa da soma de parcelas iguais.

Numa sorveteria posso escolher 6 sabores diferentes de sorvete e 3 diferentes coberturas.

De quantos modos diferentes eu posso escolher um sorvete com cobertura?

Combinando cada sabor de sorvete com as 3 diferentes coberturas, obtendo ao todo  $18 = 6 \times 3$  diferentes formas.

*As ideias básicas da divisão:*

Existe a ideia da divisão em partes iguais.

Distribuindo 108 figurinhas entre 3 crianças, quantas figurinhas recebe cada criança?

A divisão através da ideia de medida.

Quantos pacotes com 3 figurinhas cada um podem ser feitos a partir de 108 figurinhas?

Quantas vezes 3 cabe dentro de 108.

Trabalhando o sistema de numeração decimal e com as ideias das operações que deve ser feito ao longo do desenvolvimento dos algoritmos, isto porque as técnicas das operações serão compreendidas se estas forem familiares aos alunos.

#### 4. Metodologia

Usando o quadro de valor-lugar em conjunto com as cédulas de dinheiro, trabalharemos o algoritmo das quatro operações fundamentais

Os modelos de cédulas que usaremos nas quatro operações são:

as cédulas de

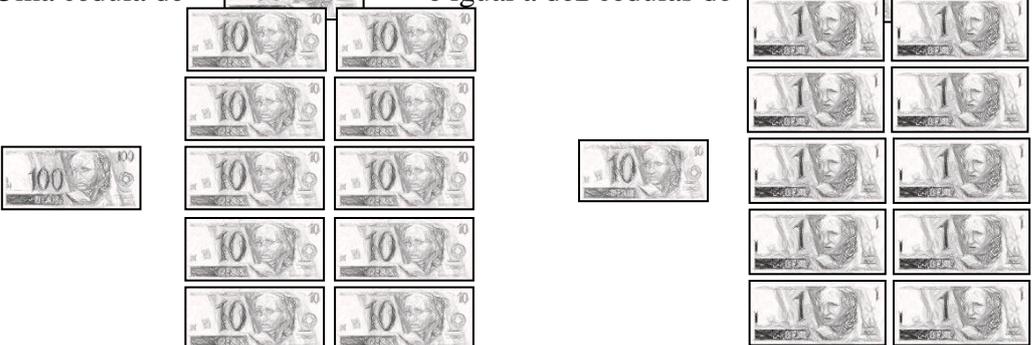


Regra:

- Cada cédula ocupa uma casa que leva o seu nome;
- Cada casa comporta nove cédulas;

Uma cédula de  é igual a dez cédulas de 

Uma cédula de  é igual a dez cédulas de 



*Com situações-problemas, trabalhar a decomposição das casas decimais.*

1ª) Um caixa eletrônico entrega cédulas de R\$ 1 , R\$ 10 e R\$ 100 quando o cliente faz um saque. O caixa entrega sempre a menor quantidade possível de cédulas. Complete o seguinte quadro para saber quantas cédulas de cada tipo o caixa entregou em cada um dos casos:

Valor Solicitado			
R\$ 398,00	3	9	8
R\$ 204,00	2	0	4
R\$ 360,00	3	6	0

Após o quadro ser preenchido, analise com os alunos as respostas dadas.

2º) Um caixa eletrônico entrega cédulas de R\$ 1 , R\$ 10 e R\$ 100 quando o cliente faz um saque. O caixa entrega sempre a menor quantidade possível de cédulas. Complete o seguinte quadro para saber quantas cédulas de cada tipo o caixa entregou em cada um dos casos:

Valor Solicitado			
R\$ 1.538,00	15	3	8
R\$ 3.297,00	32	9	7
R\$ 7.203,00	72	0	3
R\$ 2.730,00	27	3	0
R\$ 3.270,00	32	7	0

Após o quadro ser preenchido, analise com os alunos as respostas dadas.

3ª) Um caixa eletrônico só entrega cédulas de R\$ 1 e de R\$ 100, porque acabaram as notas de R\$ 10,00, quando o cliente faz um saque. O caixa entrega sempre a menor quantidade possível de cédulas. Complete o seguinte quadro para saber quantas cédulas de cada tipo o caixa entregou em cada um dos casos:

Valor Solicitado			
R\$ 3.241,00	32	0	41
R\$ 8.097,00	80	0	97
R\$ 1.045,00	10	0	45

Após o quadro ser preenchido, analise com os alunos as respostas dadas.

Na prática, é possível que as crianças descubram que, nos três casos, os dois algarismos da esquerda indicam quantas cédulas de R\$100 são necessárias para obter a quantidade desejada e os dois da direita, quantas de R\$1.

Qual a relação entre essas propriedades? e a multiplicação

(dizer que 32 de 100 é equivalente a dizer  $32 \times 100 = 3.200$ ) não é evidente para muitos alunos. Aprendendo a expressar em um cálculo a decomposição do dinheiro, o aluno poderá aprender esse conteúdo.

4º) Agora, o caixa só tem notas de R\$1 e de R\$10. Ele sempre entrega a menor quantidade de notas possível. Como poderia pagar as seguintes quantidades?

Valor Solicitado			
R\$ 1.475,00		147	5
R\$ 30.038,00		3003	8
R\$ 42.125,00		4212	5

Após o quadro ser preenchido, analise com os alunos as respostas dadas.

#### Adição

C	D	U	
			
	2	5	
		5	+
	1	0	
	3	0	<i>Subtotal</i>
			<i>Total</i>

#### Multiplicação

c	D	U	
			
3	1	5	
		2	X
	1	0	
	2	0	
6	0	0	+ <i>Subtotal</i>
6	3	0	<i>Total</i>

### Divisão

C	D	U	2			
						
3	3	2	1	6	6	
- 2	⋮	⋮	c	D	u	
1	3	⋮			2	X
- 1	2	⋮	1	1	2	
	1	2	1	2	0	+
	- 1	2	2	0	0	
	(0	0)	3	3	2	

## 5. Considerações Finais

Observa-se que parte dos alunos e professores não percebe no erro didático cometido ao usar o algoritmo das quatro operações, onde não tem o cuidado na leitura que devemos fazer com os algarismos obedecendo, seu posicionamento na leitura do número.

## 6. Agradecimentos

Aos professores do curso de matemática da FACIG, por dedicação à pesquisa e à educação, a professora Cristiane Cabral, a minha esposa Simone Menezes e a minha filha Andreza Menezes Freitas.

## 7. Referências

BONTEMPO, Edda. A Barbie Ótima. Revista Veja, 9 de outubro de 1996, páginas amarelas.

CARDOSO, Virginia Cardia – Material didático para as quatro operações – São Paulo: CAEM, 2ª ed. 1995.

LIMA, Paulo Figueiredo. “Jogos: Uma Ponte Para a Matemática”. II Encontro Paulista de Educação Matemática, 1991.