

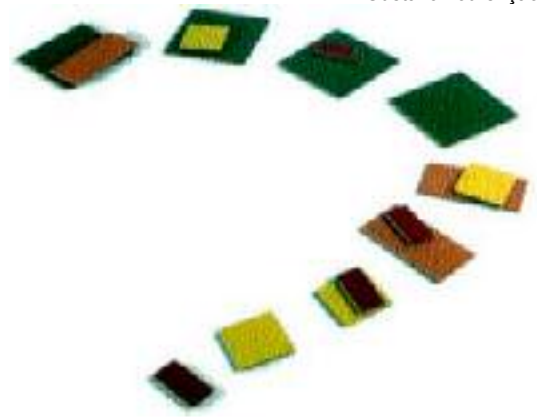
# Use peças no lugar de números

*Com uma coleção de figuras e de formas geométricas que mais parecem um jogo, mostre à turma que os números também têm seu lado concreto*

Ricardo Falzetta – Nova Escola (outubro de 1997)

Gustavo Lourenção

**A**credite: esta seqüência de quadrados e retângulos aí do lado pode ajudar seus alunos a dar os primeiros passos na Matemática. Construí-la faz parte de uma série de atividades com o chamado material multibase, um punhado de pecinhas geométricas planas e tridimensionais feitas de madeira. Quando manipulados, esses objetos ensinam a lógica do sistema numérico, ou seja, o mecanismo que permite contar e fazer contas usando símbolos numéricos.



Com o multibase, no entanto, tudo é feito sem falar nesses símbolos. As peças tomam seu lugar. E os algarismos, como os conhecemos, são deixados um pouco de lado, pois representam exclusivamente o sistema decimal. O multibase trabalha outras bases numéricas, como a binária, e mostra que o sistema não se altera em função dos símbolos usados para contar — sejam eles algarismos ou peças.

Criado pelo matemático húngaro Zoltan Paul Dienes nos anos 50, o multibase pode ser combinado com outros recursos didáticos. É o que faz a professora Regina Motta Wey, proprietária de uma clínica para recuperação escolar em São Paulo. Para explicar o sistema de numeração, ela soma o multibase ao material dourado — recurso inventado pela italiana Maria Montessori no início do século para representar a base 10 (veja quadro). Regina acredita que, assim, o aluno terá facilidade para associar números a quantidades e fazer contas na base decimal.

"Quando acontece, o ensino de bases ocorre apenas no segundo grau", diz a professora. Mas sua proposta de aplicá-lo já nas séries iniciais é aprovada até mesmo pelo inventor do multibase. "As crianças primeiro generalizam o conceito de número e depois o particularizam com a base 10 usando o material dourado", resume Dienes, em entrevista a Nova Escola.

## O SISTEMA DECIMAL FEITO DE MADEIRA

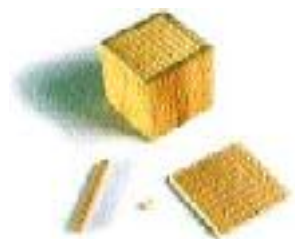


**A educadora Maria Montessori: invenção do material dourado para facilitar a aprendizagem das quatro operações**

no final desta reportagem.

A educadora Maria Montessori (1870-1952) foi uma das pioneiras no uso de peças para representar o sistema decimal. Seu material dourado, assim chamado pela cor da madeira de que é feito, divide-se em peças originalmente conhecidas como unidade, dezena, centena e milhar. Hoje, alguns educadores preferem utilizar outra nomenclatura que não se prende ao valor representado, como os termos "cubinho" (unidade), "barra" (dezena), "placa" (centena) e "cubão" (milhar). Essa liberdade permite fixar o valor 1 para peças diferentes, dando margem ao estudo das frações. Se o professor disser que a barra vale 1, o cubinho passa a valer  $1/10$ , a placa, 10 e o cubão, 100. Mas, se o cubão representar 1, o cubinho valerá  $1/1000$ , a barra,  $1/100$  e a placa,  $1/10$ .

A principal função do material dourado, entretanto, ainda é o estudo das quatro operações fundamentais. Manipulando suas peças da forma correta, é possível somar, subtrair, multiplicar e dividir sem grandes dificuldades, como você verá



## Sem limite

O material multibase, à primeira vista, parece um amontoado de peças de um quebra-cabeça geométrico. Difícil acreditar que pode ser usado no ensino dos números. Os recursos inventados por Zoltan Dienes, porém, têm essa característica. O matemático é conhecido mundialmente por suas idéias para o ensino da Matemática, sempre baseadas em materiais concretos. O multibase poderia ser construído para infinitas bases. Mas o trabalho com as mais simples, como 2, 3 e 5, é suficiente. O truque é que, com cada peça menor, passamos formar a peça imediatamente maior. No caso da base 2, dois retângulos pequenos formam um quadrado, dois quadrados formam um retângulo maior e assim por diante. Na base 3, três triângulos equiláteros pequenos formam um paralelogramo e três paralelogramos formam um triângulo maior. Há também os multibase tridimensionais. Nesse caso, seguem sempre o modelo de cubinhos que, por sua vez, formam barras, que formam placas, que formam cubos maiores — o mesmo caso do material dourado, que poderia ser chamado de multibase de base 10.

## ATIVIDADES COM JEITO DE BRINCADEIRA

Embora apresentadas aos alunos de uma forma divertida, as atividades com o multibase seguem uma seqüência. Mas não vá do começo ao fim de uma só vez: deixe que os alunos comandem a duração dos exercícios. Não será difícil perceber a evolução. "Eles mesmos perguntam o que fazer em seguida", diz Regina. Outra recomendação é repetir as atividades com as peças planas e as tridimensionais. "É mais uma forma de mostrar que o sistema não muda em função do símbolo usado", explica. No final, repita os exercícios apenas com o material dourado. É a ponte necessária para começar o estudo da base 10.

### O QUE É BASE NUMÉRICA

Na prática, base numérica é o valor que determina quantos símbolos usamos para contar. Se estivermos na base 2, usaremos dois símbolos (0 e 1, por exemplo), na base 3, três símbolos, até a base 10, onde temos dez símbolos (os conhecidos 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9). Com alunos de primeiro grau menor, não é preciso explicar nem usar o termo "base numérica". Lembre-se de que a intenção é mostrar a lógica do sistema de numeração, que não se altera. Os nomes complicados ficam para depois.

### ATIVIDADE 1

#### Jogo livre

Peças de uma mesma base são distribuídas para um grupo de alunos e pede-se que brinquem à vontade (na foto, vemos configurações livres com as bases 3 e 2). As crianças construirão desenhos, formas geométricas, pilhas, enfim, tudo que lhes vier à cabeça. Com isso, vão se familiarizando com o número de lados e os formatos das peças. É apenas um reconhecimento para facilitar o próximo exercício.

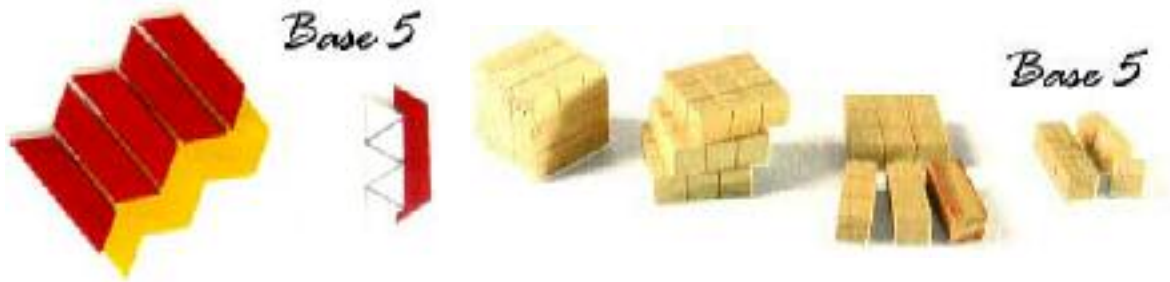


### ATIVIDADE 2

#### Quem é quem

Nesta atividade, as crianças vão perceber que há uma relação entre as peças. A pergunta a ser feita

é quantas peças menores vale uma peça maior. Sobrepondo umas às outras, chegarão à relação de equivalência entre elas. Na foto, vemos as equivalências entre os materiais da base 5 plana e os da base 3 tridimensional.



### ATIVIDADE 3

#### Seis por meia dúzia

Em seguida, em duplas, as crianças vão exercitar o que descobriram na atividade anterior. Para isso, farão uma espécie de negociação, que a professora Regina chama de "brincadeira do banco". Uma criança fica com as peças menores. Outra, com as maiores. O objetivo é trocar peças usando a equivalência entre elas. As quantidades de cada criança no início não podem se alterar ao fim da brincadeira. Peça que confirmam o valor de cada uma. Acima, vemos as trocas de uma placa por três barras da base 3 e de dois retângulos por um quadrado da base 2.



### ATIVIDADE 4

#### Um por um

Esta é a atividade final com o multibase. Regina a chama de "jogo do um a mais". Na prática, é o exercício que, por meio de uma simples contagem, mostrará à criança como funciona o sistema de numeração. Usando o conceito de equivalência, aprendido e exercitado nas fases anteriores, o aluno deverá montar a representação de uma contagem numérica, começando com uma peça. A única regra é a seguinte: se estiver na base 5, como no exemplo abaixo, nunca poderá repetir cinco peças iguais. Veja como ficaria a seqüência pronta e a descrição de cada etapa, da esquerda para a direita.



**FAZER CONTAS ASSIM FICA MAIS FÁCIL**

*É hora de usar o material dourado para complementar o estudo do sistema numérico*

Aqui, você encontra sugestões de como ensinar as quatro operações a seus alunos utilizando o material dourado. Os valores atribuídos a cada peça serão os propostos originalmente para o material. Ou seja, o cubinho vale 1, a barra vale 10, a placa vale 100 e o cubo maior vale 1000. As operações devem ser ensinadas na seguinte ordem: adição, subtração, multiplicação e divisão. Para cada uma, há uma manipulação diferente. Acompanhe.

**ADIÇÃO****As parcelas**

Distribua uma quantidade qualquer de peças a duas crianças. Por exemplo, uma placa (100), oito barras (80) e seis cubinhos (6) para uma delas e uma placa (100), três barras (30) e sete cubinhos (7) para outra. Então peça que digam quanto cada uma tem. A primeira deverá dizer 186 e a segunda, 137.

**Primeiro, as unidades**

Agora, deverão juntar as quantidades, fazendo as substituições possíveis, isto é, sete cubinhos com seis cubinhos dá treze. Portanto, deverão trocar por uma barra (10) e ficar com três cubinhos (3).

**Mais equivalências**

Da mesma forma, ao juntar três barras (30) com oito barras (80) e mais uma, da substituição anterior, ficarão com doze barras (120). Deverão trocar por uma placa (100) e ficar com duas barras (20). É fácil notar que devem começar as substituições pelos cubinhos.



**Resultado final**

Não há mais possibilidade de trocas. Basta agrupar as peças iguais e verificar o número final, 323, que resulta da soma das duas quantidades iniciais.

**SUBTRAÇÃO****Quanto você tem?**

Distribua uma certa quantidade de peças a cada aluno. Por exemplo, dez barras, representando o número 100. Não é necessário repetir a mesma quantidade para cada aluno.

**Quanto você me deve?**

Diga, então, que todos lhe devem peças. Por exemplo, treze cubinhos. A conta, no caso, será  $100 - 13$ . Quem estiver com dez barras troca uma delas por dez cubinhos.

**Com quanto você fica?**

Em seguida, basta retirar uma barra (que vale 10) e três cubinhos (totalizando os treze que deve). No final, o aluno constata que ficou com 87 (oito barras e sete cubinhos).

**MULTIPLICAÇÃO****Um cálculo de área**

A multiplicação está diretamente relacionada à área de figuras retangulares (base x altura). Mostre primeiro um retângulo de 3 x 4 cubinhos, totalizando 12. Use os termos "linhas" e "colunas" para definir o que há na configuração — no caso, três colunas por quatro linhas.

**Em linhas e colunas**

A operação pode ser feita pela disposição dos fatores em linhas e colunas. Para multiplicar 12 por 13, forma-se um retângulo com doze linhas e treze colunas da seguinte forma: uma placa (10 x 10), duas barras abaixo (2 x 10), três barras à direita (10 x 3) e o restante com cubinhos (2 x 3).

**Juntando tudo**

Depois de chegar à configuração anterior, basta agrupar as peças iguais e contar quantas de cada resultaram. No caso, uma placa (100), cinco barras (50) e seis cubinhos (6), que podem ser lidos como 156. Com um pouco de prática, a leitura do resultado pode ser feita na fase anterior.



