

Número: Essência da Matemática

Adriano Fonseca

A todo instante de nossa vida nós utilizamos algum método para quantificar e ordenar determinados objetos que manuseamos. É exactamente essa necessidade de acumular quantidades e ordená-las de maneira que possam representar coisas materiais que surgiu a necessidade de se contar, ou seja, surgiu a necessidade de criar um sistema de numeração que represente qualquer quantidade de objectos.

Assim como uma criança utiliza seus dedos para contar é de se esperar que inicialmente os povos antigos também utilizaram essa técnica, pois segundo as normas da Sociologia e da Etnografia, os povos, em seu conjunto, partem de um estado inicial comum, e vão socializando seus conhecimentos, isto é, presume-se que os grupos humanos evoluem culturalmente sempre da mesma forma, transmitindo aos pósteros os conhecimentos acumulados.

O mais simples e primitivo dos procedimentos equivalentes à contagem parece ser o que Taylor, na *Primitive culture*, observou em uso entre os indígenas da Austrália, Malásia e Madagascar, que davam aos filhos os mesmos nomes segundo a ordem do nascimento, processo que converte cada nome em um número. Neste estágio de evolução não há ainda nomes de números, mas equivalentes concretos da numeração.

Lévy-Brühl, em seu trabalho *Les fonctions mentales dans les sociétés inférieures*, afirma que nas ilhas Murray, situadas no estreito de Torres, os indígenas só tinham linguagem numérica para os seguintes números:

netat — um
neis — dois

Na operação de contagem, procedem por associação e repetição dessas palavras, como por exemplo:

neis netat — três
neis neis — quatro
neis neis netat — cinco
neis neis neis — seis

No Alto Xingu, Estado de Mato Grosso, vive o povo kuikúro, indígenas do tronco linguístico karib, estudados por Scanduzzi da UNESP — São José do Rio Preto — SP-Brasil. Seu trabalho com esse povo é de assaz importância pois ele com muita dificuldade coletou as primeiras informações de contagem na aldeia kuikúro. Seu sistema de contagem segue uma ordem específica: eles contam a partir do polegar da mão direita passando por todos os dedos e depois vão para a mão esquerda também começando pelo polegar e após passar por todos os dedos das mãos eles utilizam os dedos dos pés seguindo o mesmo esquema. Baseado no sistema quinário veja como eles contam de 0 até 10:

Inhalü — zero

Aetsi — um

Takiko — dois

Tilako — três

Takakegeni — quatro

Nhatüi (mão) — cinco

Aetsi ingugetoho (um da outra mão)
— seis

Takiko ingugetoho (dois da outra mão)
— sete

Tilako ingugetoho (três da outra mão)
— oito

Takakegeni ingugetoho (quatro da
outra mão) — nove

Timüho (duas mãos) — dez

No mundo ocidental o sistema de numeração mais usado é o sistema indo-arábico ou sistema decimal. Nesse sistema existem dez símbolos que quando combinados representam qualquer quantidade. Mas ao contrário do que a maioria das pessoas pensam existem vários outros sistemas de numeração que não o decimal, como foi visto acima. Nesta maioria estão enquadrados os alunos, pessoas da sociedade em geral e pessoas da área de humanas e biológicas que só tiveram acesso ao sistema decimal. Existem sistemas com apenas dois símbolos, três símbolos, quatro símbolos e assim por diante. O sistema binário é hoje em dia muito utilizado

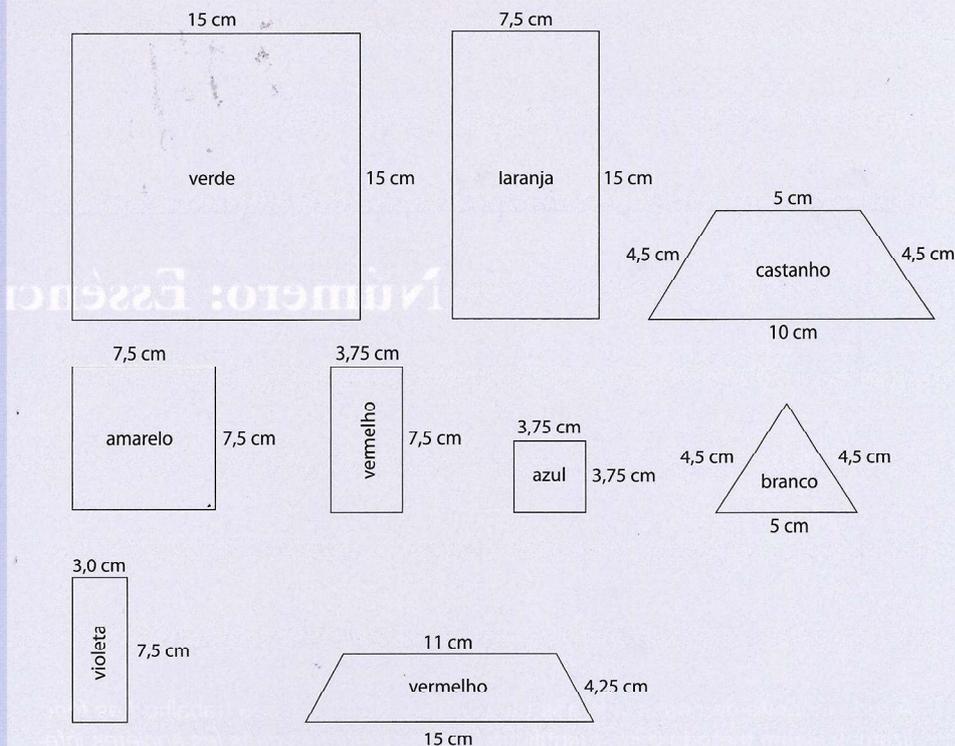
mesmo que indiretamente: é a linguagem oficial dos computadores e das etnias indígenas do tronco linguístico macrojê, habitantes do Brasil. A velocidade com que eles processam as informações, tanto os computadores quanto os indígenas, é em parte devido ao uso do sistema binário.

Segundo relatos históricos, a utilização do sistema de numeração decimal pelos povos ocidentais ocorreu devido a aspectos político-econômicos, pois no século XVI, durante o Renascimento, houve a difusão desse sistema — criado pelo matemático hindu al-khwarismi — pelos comerciantes árabes por toda Europa e Inglaterra sendo trazido mais tarde ao continente americano. Durante esse período do Renascimento, houve uma grande evolução na arte e na cultura dos povos e com a criação da imprensa, houve a predominância dos algarismos indo-arábicos, por esse sistema ser mais prático do que o sistema de numeração romano em uso na época, que por ser muito complicado, só podiam ser efetuados os cálculos no ábaco. Como estamos habituados a utilizar o sistema na base 10, quando nos deparamos com sistemas em outras bases, parece não ter significado, mas na verdade são símbolos do sistema indo-arábico de forma reduzida, ou seja, sistema na base 2: símbolos 0 e 1; na base 3: símbolos 0, 1 e 2; na base 4: símbolos 0, 1, 2 e 3, e assim por diante.

Seja usando pontos, traços, figuras inanimadas ou outros símbolos, todo sistema de numeração obedece sempre a uma correspondência e a uma ordem. Segundo pensa Piaget, duas condições se fazem necessárias para que exista abstração do conceito de número: a conservação do todo (correspondência) e a ordem.

A representação gráfica dos números, que precede à escrita como meio de transmissão de mensagens, surge muito tempo depois do homem ter aprendido a contar. Logo por que não utilizar materiais concretos para trabalhar o conceito de número na criança?

O material concreto é uma ferramenta muito importante que auxilia o professor na sua tarefa diária. Ubiratan D'Ambrósio sempre nos lembra que o conhecimento cotidiano da criança



Material Fichas Multibase.

deve ser levado em consideração e trabalhado em sala de aula.

No que diz respeito à simbologia, a matemática implica uma linguagem diferente da falada e escrita habitualmente pelos alunos, com significados e leituras específicas e precisas, o que exige capacidade de abstração para a sua compreensão e manipulação. Essa abstração é muitas vezes responsável pelos insucessos ou experimentações progressivas de dificuldades na matemática.

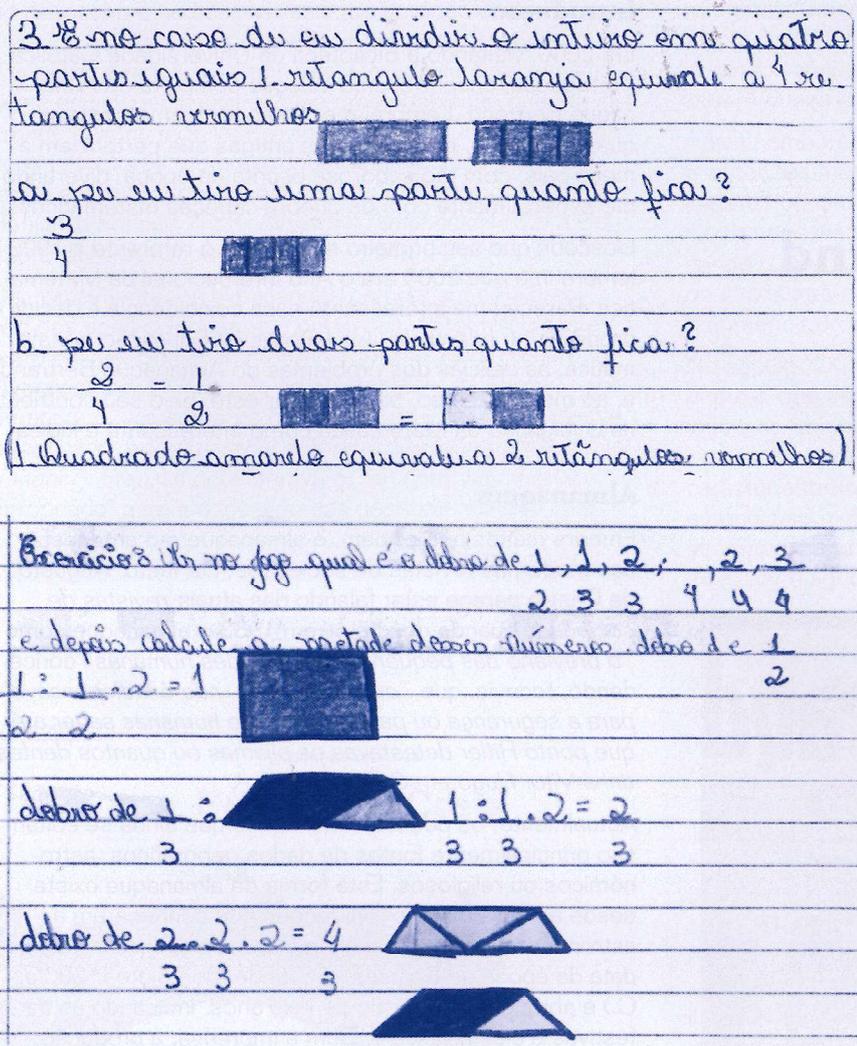
Tomando como base as ideias de Piaget de que *as operações mentais devem ser consideradas como formas interiorizadas das operações concretas*, justificam em parte o uso de materiais concretos em sala de aula.

Um material de grande potencial para trabalhar esse conceito abstrato de número na criança de maneira concreta é o material fichas multibase, confeccionado por mim, que é uma combinação dos blocos lógicos e do material multibásico. Esse material além de mostrar como se dá o processo de construção de um sistema de numeração, trabalhando com outras bases numéricas além da decimal, também pode ser utilizado

para trabalhar as operações fundamentais em qualquer base, frações, conceito de área e volume de figuras geométricas planas e tridimensionais, conceito de potência, proporção, jogo das quatro cores, despertando no aluno seu raciocínio lógico e lúdico, podendo ser trabalhado em todos os níveis do ensino fundamental. Esse material é constituído de 4 quadrados verdes, 8 retângulos laranjas, 16 quadrados amarelos, 32 retângulos vermelhos, 64 quadrados azuis, 40 retângulos violetas, 10 trapézios vermelhos, 10 trapézios castanhos e 80 triângulos isósceles brancos, podendo ser confeccionados em cartolina ou papel cartão, que quando manuseados, explicam os conceitos matemáticos de forma concreta.

Em 2001, trabalhei constantemente com este material, sempre o analisando e melhorando, junto com o professor Scandiuzzi da UNESP, apresentando-o em congressos locais e no Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional realizado em Belo Horizonte.

Trabalhei também esse material com professores da FEBEM (Entidade Pública que trabalha com menores



Extractos do trabalho de dois alunos.

infratores, em regime fechado) —, em forma de iniciação científica, ensinando a eles como trabalhar com o material fichas multibase, sendo finalizado esse estágio, com trabalho realizado com os detentos da unidade. Também, trabalhei esse material com alguns educadores de Mato Grosso e Goiás (dois Estados brasileiros), cujo interesse pelo material foi muito grande devido ao enorme auxílio que esse material pode trazer ao professor.

Em 2002, uma experiência recente feita com esse material em duas 5ª Séries do Ensino Fundamental Regular, da EMEF Professora Darci Helena Delgado Januário mostra o potencial desse material.

O assunto foi frações: inicialmente organizei a classe em grupos de no

máximo quatro alunos e distribuí o material fichas multibase para cada grupo. Fazendo perguntas do tipo: "Se eu dividir o inteiro em duas partes iguais e tiro uma parte, quanto fica? Como eu represento a parte que ficou?" e ainda "Qual é o dobro de 1/2, 1/3, 1/4? E a metade desses números?", verifiquei que automaticamente eles usavam as fichas coloridas do material para dar as respostas das perguntas. Percebi também a facilidade de manuseio e raciocínio que eles tiveram com o auxílio do material. O impressionante é que todos os alunos queriam participar da *brincadeira* com as fichas coloridas.

Todo o trabalho com esse material, ou seja, a representação das frações de maneira concreta, foi registrado no caderno dos alunos.

Concluindo, o material fichas multibase, contribui com a conceitualização, abstração e sistematização do número, possibilitando uma aprendizagem dinâmica, com diálogo, socializando o conhecimento.

O professor enquanto educador deve fazer com que o aluno usufrua do/a tempo/aula com motivação renovada principalmente quando consideramos os aspectos socioculturais, informando-os dos fatos históricos que ajudaram para o desenvolvimento do conhecimento dos números.

Bibliografia

1. Secretaria de Estado da Educação. Treinamento de professores do ensino de primeiro grau por multimeios. São Paulo, 1978. 80p.
2. Fontes, H.C.d'O. No passado da matemática. 1. ed. Rio de Janeiro: Cortes Gráficas Gomes de Souza S.A., 1969. 127p.
3. Imenes, L. M. A Numeração Indo-Arábica. 1. ed. São Paulo: Editora Scipione, 1989. 47p.
4. Bezerra, M. J. O Material Didático no Ensino da Matemática. 1. ed. Rio de Janeiro: Diretoria do Ensino Secundário, 1962. 117p.
5. Scanduzzi, P.P. A Dinâmica da Contagem de Lahutua Otomo e suas Implicações Educacionais: Uma Pesquisa em Etno matemática. 1997. 214f. Tese (Mestrado em Educação Matemática) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
6. Piaget, J. A Formação do Símbolo na Criança: Imagem Jogo e Sonho, Imagem e representação. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 1978.
7. Piaget, J. O Nascimento da Inteligência na Criança. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 1970.
8. Dienes, Z.P. Lógica e Jogos Lógicos. v.1. 2. ed. São Paulo: Editora Herder, 1969. 127p.
9. D'Ambrósio, U. Socio-Cultural Basis for Mathematics Education. São Paulo: Unicamp, 1985. 107p.
10. D'Ambrósio, U. Educação Matemática: da teoria à prática. São Paulo: Editora Papius, 1997.
11. D'Ambrósio, U. Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer. São Paulo: Editora Ática, 1990. 88p.

Adriano Fonseca
UNESP — São José do Rio Preto
— SP — BRASIL