

**TEORIA**

# A base de todas as operações

Ensinar as características do sistema decimal é fundamental para que os alunos avancem na aprendizagem da Matemática. Para isso, promova o uso dos números em diferentes contextos e o debate de hipóteses

FAOZE CHIBLI, PAOLA GENTILE  
e PAULO ARAÚJO [paraujo@abril.com.br](mailto:paraujo@abril.com.br)

**P**rimero, escrever de 0 até 10. Depois, até 20. Quando a criança dominar esses números, avançar até o 50 e, posteriormente até o 100, certo? Até algum tempo atrás, poderia ser, mas a concepção de que para progredir no aprendizado dos números é preciso ensiná-los um a um, seguindo a série numérica e logo classificando em unidades, dezenas e centenas, está caindo em desuso. Essa maneira de ensinar não leva em consideração um fato mais do que

evidente: os alunos, muito antes de começarem a frequentar uma sala de aula, têm contato diário com o sistema numérico. Ao ver algarismos em calendários, telefones dos colegas, preços de produtos, numeração das casas e o painel do elevador, informalmente eles constroem representações sobre os números e tentam compreendê-los criando teorias próprias.

Essa lógica inicial – construída com base em simples observação e na inte-

## Como pensam os pequenos

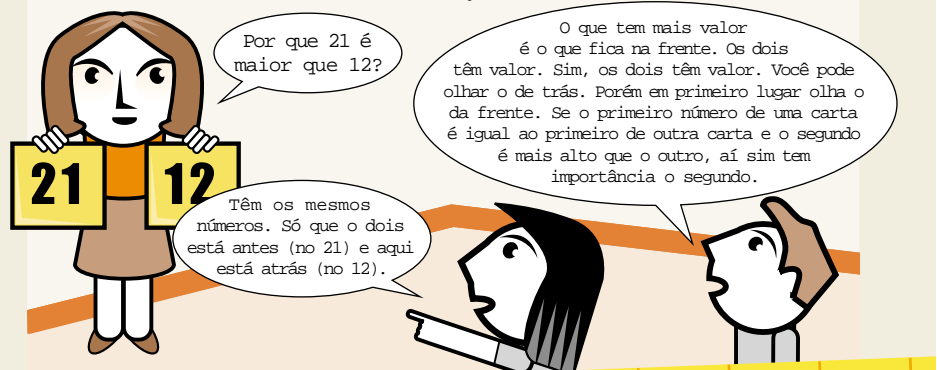
As pesquisadoras argentinas Delia Lerner e Patricia Sadovsky apontaram as hipóteses que as crianças constroem sobre o sistema numérico com base em suas experiências cotidianas. A seguir, veja quais são essas hipóteses e exemplos do pensamento de alunos de 6 anos, constatados durante a investigação das educadoras e relatados no capítulo *O Sistema de Numeração: um Problema Didático*, do livro *Didática da Matemática – Reflexões Psicopedagógicas*, organizado por Cecília Parra e Irma Saiz.

### O PRIMEIRO MANDA

Ao comparar números com igual quantidade de algarismos, os pequenos se baseiam na posição que estes ocupam para descobrir qual é maior ou menor. Isso mostra que eles reconhecem os diferentes valores dos algarismos conforme a posição que ocupam.

ração com os números em situações do cotidiano – aparece principalmente quando a turma é convidada a escrever esses números e o faz de maneira não convencional – o que a princípio pode parecer errado. As educadoras argentinas Delia Lerner e Patricia Sadovsky, responsáveis pelos estudos mais avançados nessa área atualmente, constataram essas hipóteses em pesquisas (*leia quadro ao lado*) que hoje dão subsídios à maneira de ensinar as características do nosso sistema numérico – posicional e de base 10. Esse conhecimento é fundamental para o aprendizado de Matemática no decorrer da vida escolar, principalmente para a realização de operações (*leia o quadro da pág. 64*).

Os estudos, além de colocar luz sobre o raciocínio do estudante, foram essenciais ao apontar um caminho para o diálogo com os pequenos. “Sabendo como o aluno pensa, temos condições de fazer um planejamento mais elaborado de boas atividades”, afirma Suzete Borelli, formadora do Círculo de Leitura e Es-

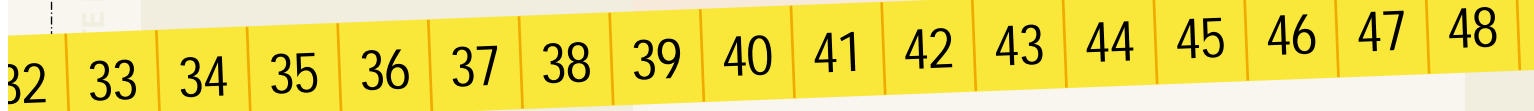
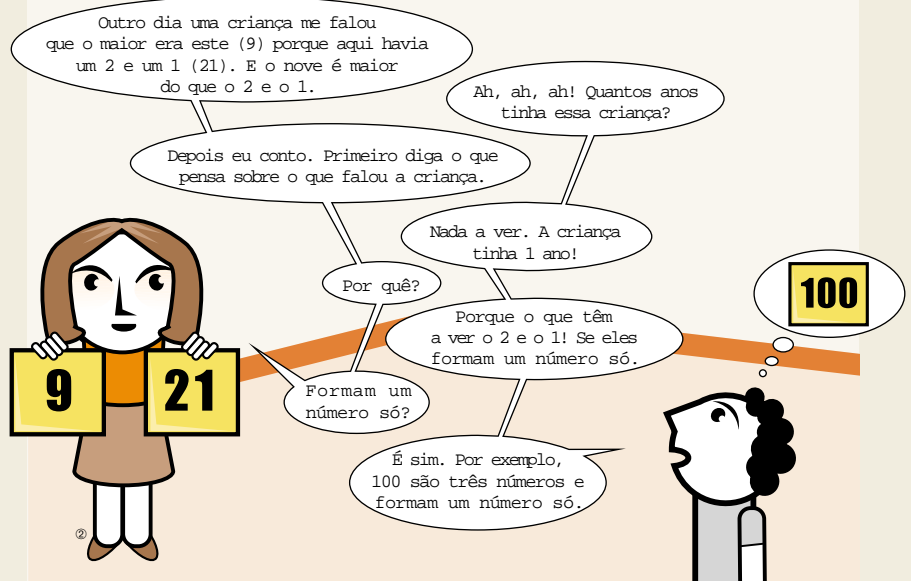


### QUANTIDADE DE ALGARISMOS

Mesmo sem saber a denominação dos números, as crianças acham que um número é maior porque tem mais algarismos. Algumas vezes, ao comparar números com grande diferença no valor absoluto dos algarismos que os compõem, como 111 e 99, as crianças se orientam pelo valor absoluto.

crita e Matemática, da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo. As intervenções do professor devem, portanto, contribuir para que a criança avance cada vez mais no sentido de se apropriar da notação convencional e para compreender como se organiza o sistema de numeração decimal. Se o conteúdo for bem trabalhado desde o início, as crianças poderão surpreender ao reconhecer e escrever cifras que passem do bilhão ou trilhão logo nas primeiras séries do Ensino Fundamental.

Investigar quanto um aluno já sabe sobre o sistema de numeração é importante para fazer as intervenções corretas. “Dessa forma, conseguimos compreender o raciocínio daqueles que antes eram vistos como problemas”, afirma Daniela Padovan, professora do Colégio Friburgo e da EE Professora Marina Cintra, ambos em São Paulo. ▶



Delia Lerner diz que levantar questões contextualizadas, que proporcionem a vivência de conflitos com base nos quais os alunos possam revisar e ajustar suas concepções, torna-se fundamental para fazer a Matemática mais compreensível. “Por ser uma ciência abstrata, as crianças podem ter dificuldade para compreender alguns conceitos e procedimentos usualmente ensinados a elas”, pondera Daniela. “Usar seqüências numéricas que pertencem a seu contexto social só facilita a aprendizagem.”

### Conhecimento didático

Apesar de as idéias iniciais sobre os números serem importantes para inferir alguns conceitos do sistema de numeração, o aluno só vai fazer a notação convencional com intervenções bem conduzidas por você e enfrentando questões elaboradas com a finalidade de desestabilizar a escrita informal referendada pelo grupo.

É fundamental garantir momentos de debate para que o processo de aprendizagem traga bons resultados. Nessas situações, a criança tem a possibilidade de justificar os registros e de confrontar as anotações com as dos colegas. “É possível estabelecer regras sobre ‘colchão’ de relações que as justificam, o que permite estendê-las a novas situações ou vinculá-las com outras regras. Isso é bem diferente de aprender porque ‘alguém me disse que é assim’”, afirma Suzana Wolman, coordenadora da área de Educação Primária da Secretaria de Educação de Buenos Aires.

Existem diversas estratégias que podem ser utilizadas para ajudar os alunos a adquirir a compreensão do sistema de numeração. Uma delas é usar a facilidade que eles têm em escrever os números redondos, ou os “nós”, como chamam as pesquisadoras – ou seja, as dezenas, as centenas e os milhares –, antes de elaborar a escrita dos que se posicio-

nam nos intervalos. É importante notar que isso é o contrário do que acontece com a numeração falada. Ao começar a produzir números cuja escrita convencional desconhecem, as crianças misturam um e outro, apoiando-se no que já dominam – a escrita dos “nós”. Dessa forma, ao pedir que escrevam 134, vários registros podem surgir seguindo a ordenação dos termos na numeração falada. Por exemplo:

100304  
10034

O mesmo ocorre com o 6345:

6000300405

Uma das maneiras de intervir é valer-se do entendimento que os pequenos têm de que, quanto mais algarismos, maior o número. Ao perceber que ambas as anotações de 134 têm mais algarismos do que o 100 e o 200, eles percebem que algo está errado com a escrita.

### Regularidades

Com a intervenção do professor, a criança aprende as várias regularidades do sistema numérico, como a repetição de terminações: toda vez que um número termina com 9, o anterior termina com 8, e o posterior, com 0:

8, 9, 10

18, 19, 20

138, 139, 140

1228, 1229, 1230

A turma vai perceber ainda que há sempre dez números começando com um mesmo algarismo repetido. Essa compreensão será importante mais tarde, quando o estudante aprender multiplicação e constatar, por exemplo, que

## A base 10 e as operações matemáticas

A maneira de escrever os números é determinada por um conjunto de operações subjacentes (aditivas e multiplicativas), organizada de forma posicional e decimal. Assim as educadoras argentinas Suzana Wolman e Maria Emilia Quaranta explicam essas relações:

“Uma escrita numérica ABC significa

$$A \times 100 + B \times 10 + C$$

Por sua vez, os cálculos – mentais ou feitos com algoritmos convencionais – estão condicionados a regras que dependem da organização dos números. Quando uma criança, para somar  $27 + 20$ , faz  $10 + 10 + 7 + 10 + 10$ , ela soma os 10 e em seguida o 7, ela está considerando a composição de cada um dos números envolvidos, quais das partes em que o número foi decomposto são da mesma ordem para compô-las entre si ( $10 + 10 + 10 + 10 = 40$ ) e, finalmente, as de diferente ordem ( $40 + 7$ ). Essas transformações sobre os números utilizam as operações aditivas subjacentes à numeração escrita.

Também as contas convencionais apelam às regras do sistema de numeração: a formação de colunas ao somar ou subtrair facilita operar entre si os algarismos que ocupam a mesma posição na escrita numérica. Assim como os reagrupamentos (“vai um”) permitem somar entre si os algarismos de mesma ordem; ou as decomposições (“pedir emprestado”) apelam a escritas equivalentes que facilitam a subtração a realizar (ao subtrair  $32 - 17$ , a conta convencional termina subtraindo  $(20 + 12) - (10 + 7)$ ).

49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65

no número 100 existem dez dezenas.

A familiarização das crianças com o sistema de numeração também deve ser estimulada na forma dos diferentes portadores numéricos que existem no cotidiano, como calendários, fitas métricas, tabelas de álbuns de figurinhas e outros materiais que permitam reconhecer a regularidade desse sistema. O que funciona muito bem é fixar um quadro numérico na sala de aula (*leia a atividade Tabela Numérica na pág. 66*), objeto que pode fazer parte do contexto escolar da criança. As atividades devem ser planejadas com o intuito de propor situações problema envolvendo leitura e escrita numérica. Os alunos precisam ser estimulados a solucionar conflitos decorrentes desse exercício.

Qualquer atividade feita com a turma precisa prever a discussão no fim. Nessa ocasião, além de explicitar as idéias, a criança precisa de uma chance para colocá-las em prática junto ao grupo. Esse é um dos momentos de maior presença do professor: cabe a você relacionar as hipóteses apresentadas pelos alunos de maneira a explicitar conflitos. Ou seja, é essencial problematizar a situação e ajudar a analisar e validar as teses mais eficientes que forem apresentadas. Essas etapas podem ser observadas nos relatos de atividades de duas professoras, uma de São Paulo e outra de Salvador, entre as págs. 70 e 72.

## QUER SABER + ?

### BIBLIOGRAFIA

- ▶ *Didática da Matemática - Reflexões Psicopedagógicas*, Cecília Parra e Irma Saiz (orgs.), 258 págs., Ed. Artmed, tel. 0800-703-3444, 42 reais
- ▶ *Ensinar Matemática na Educação Infantil e nas Séries Iniciais - Análises e Propostas*, Mabel Panizza e colaboradores, 188 págs., Ed. Artmed, 40 reais

## EXCLUSIVO ON-LINE

Leia a íntegra da entrevista de Suzana Wollman e Maria Emilia Quaranta, confira os vídeos de atividades feitos no Programa de Formação em Matemática e brinque com jogos numéricos em [www.novaescola.org.br](http://www.novaescola.org.br)

## Muitas maneiras de organizar os números

O sistema usado por nós é posicional: o valor de cada símbolo depende do lugar que ele ocupa na escrita. Isso o torna mais econômico, já que com poucas notações é possível escrever qualquer número. Os sistemas aditivos e subtrativos são mais perdulários. Veja o romano, em que os algarismos são representados por letras:

I	V	X	L	C	D	M
um	cinco	dez	cinquenta	cem	quinhentos	mil

1223, por exemplo, fica assim: **MCCXXIII**

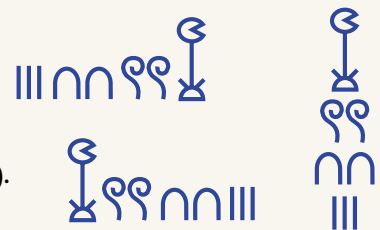
(Qualquer semelhança com a escrita da criança – 1000200203 – talvez não seja mera coincidência, pois é uma maneira de organização numérica lógica!)

O sistema egípcio, mais antigo, guardava certa semelhança, mas usava hieróglifos para representar potências de 10:

						
um	dez	cem	mil	dez mil	cem mil	um milhão ou infinito

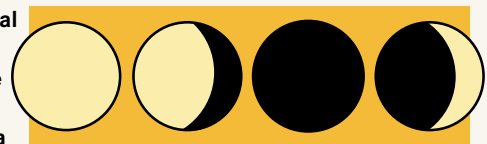
Os valores eram expressos pela repetição dos símbolos. Como ficaria então o mesmo 1223? (Os números egípcios podiam ser escritos da direita para a esquerda e da esquerda para a direita, ou na vertical).

1223, então, fica assim:



Outra característica do nosso sistema é ser organizado em base 10 – cuja origem deve estar provavelmente nas contagens que os homens primitivos faziam com os dedos. Mas também existem sistemas em base 12 ou em 20.

A escolha da base duodecimal por alguns povos tem suas justificativas na natureza. Pode ter sido inspirada no número aproximado de voltas que a Lua dá em torno da Terra durante a translação do planeta em torno do Sol, na soma das falanges dos dedos de uma mão, sem contar o polegar, ou na soma de todos os dedos das mãos mais dois pés. Esse sistema serviu para definir a divisão do dia em horas (12 para o dia e 12 para a noite), grandezas como dúzia e medidas como o pé (12 polegadas).



Menos conhecido por nós é o sistema vigesimal (base 20), que deve ter origem parecida com o de base 10 (nesse caso, somam-se os dedos dos pés e das mãos).

Ele está presente na forma como os franceses denominam os números: para 80, eles dizem *quatre vingt* (quatro vinte), para 90, *quatre vingt dix* (quatro vinte dez).