

Que Matemática ensinar no primeiro dos nove anos do Ensino Fundamental?

Sergio Lorenzato - FE/Unicamp

1- Opções

Algumas escolas oferecem Ensino Fundamental de oito anos e outras, de nove anos. Essa diferença na duração é devida à incorporação de um ano da Educação Infantil ao Ensino Fundamental. Portanto, no regime de nove anos, temos crianças com seis anos de idade, no primeiro ano, que não frequentaram a Educação Infantil.

Com referência a essas crianças, surge uma questão inevitável, importante e muito frequente entre os professores, que é a seguinte: “Com vistas à aprendizagem da Matemática, o que deve ser ensinado às crianças no primeiro dos nove anos?” Tentando conhecer posições de professores sobre esta questão, constatamos que alguns preferem começar o ensino (de nove anos) por contagem e números; para outros, o importante é fazer, no primeiro ano, o que se fazia na Educação Infantil; para muitos, a indecisão é mais forte que qualquer opção.

Qualquer que seja a resposta escolhida, sabemos que ela não é garantia de aprendizagem significativa, mas também reconhecemos que a antecipação de conteúdos pode dificultar a compreensão da Matemática pelas crianças. Daí a importância da questão.

E quais seriam as razões, os argumentos, as justificativas dos adeptos da ideia de começar o ensino da Matemática, agora com nove anos, do mesmo modo que fazem ou que faziam nas escolas de oito anos?

2- Alguns argumentos

De um modo geral, eles procedem de fontes diversificadas e revelam influências que a cultura, a sociedade e o conformismo exercem na nossa Educação.

Vejamos alguns exemplos de argumentos apresentados por professores:

- Não é possível exaurir o programa em oito anos.
- O ensino de Matemática precisa ser mais eficaz, ter melhor qualidade e, portanto, é preciso ensinar mais Matemática às crianças.
- Nos cursos de formação de professores, o ensino da Matemática começa por contagem e números.
- A tradição e os livros didáticos assim recomendam.
- Os pais cobram da escola que seus filhos aprendam logo a fazer continhas.
- É assim que nós sabemos ensinar.
- A Educação Infantil é um passatempo escolar.

Esses argumentos remetem-nos a princípios que aceitamos como verdadeiros, quais sejam:

- Ensinar mais Matemática não é garantia de melhor aprendizagem, isto é, não é a quantidade que causa qualidade.
- Não é porque sempre foi assim, que devemos assim continuar.
- Aquilo que é fácil e simples para alguns pode não ser para outros,
- Acreditar na banalização da Educação Infantil revela desconhecimento do valor dessa importante fase do desenvolvimento infantil.
- Muitas pessoas evitam o novo.
- O comodismo e a rotina conduzem-nos ao continuísmo.

Esses princípios, que podem ser facilmente aceitos, tornam evidente a fragilidade dos argumentos apresentados em defesa de que o ensino de Matemática seja iniciado pelos temas contagem e número. Mais importante que a fragilidade dos argumentos é o conteúdo a que eles se referem, pois somente falam de livros didáticos, pais, professores e ensino.

Por isso, faz-se inevitável a questão: Mas as crianças não deveriam estar em primeiro lugar na lista de ponderações?

3- Pensando na criança de seis anos

Há décadas a experiência escolar vem mostrando que o programa de Matemática para o primeiro ano do Ensino Fundamental tem sido difícil até para muitas crianças de sete anos de idade. Assim tem começado o efeito dominó escolar: o professor de segunda série afirma que seus alunos chegaram sem os conhecimentos que deveriam ter adquirido na primeira série; o mesmo acontece com os professores das séries seguintes, com relação às séries anteriores. Isso é um fato na nossa realidade escolar e provavelmente ele tem diferentes causas. Uma delas pode estar nas próprias crianças. Estariam elas, com seis anos de idade e agora no primeiro ano escolar, preparadas para a compreensão das distintas funções do número, do verdadeiro significado do zero, das diferenças entre a simplicidade da contagem oral e as armadilhas da contagem escrita? E o que dizer da estranha ideia de fazer o 1 valer mais que o 2 (no número 12, por exemplo)? Indo mais além, será que as crianças de seis anos detêm os conhecimentos necessários para a aprendizagem da Aritmética? Existem pré-requisitos a essa aprendizagem? Quais seriam eles? Eles seriam os mesmos que devem anteceder o ensino de Medição e de Geometria? Quais são as consequências de um ensino sem base, sem suporte, sem alicerce? Queremos uma aprendizagem superficial, apenas memorizada, ou uma aprendizagem com significado e compreensão?

Tão importante quanto “o que a criança deve saber antes do estudo da Matemática propriamente dita” é pensarmos sobre “o que a criança pode aprender”, pois estamos trabalhando com muitas delas que não sabem ler nem escrever. No entanto, elas possuem aquilo que podemos chamar de percepção matemática ou de senso matemático, que é o saber decorrente das experiências por elas já vivenciadas, uma vez que, antes e fora da escola, as crianças convivem com formas, grandezas, quantidades, tabelas, gráficos, representações, símbolos, regularidades, regras, etc.

Portanto, é natural começar o ensino, com vistas à futura Matemática, aproveitando os conhecimentos e as habilidades já adquiridos. E não se trata de uma questão apenas de conveniência didática; mais que isso, é também uma questão de bom senso e, acima de tudo, de atendimento a uma exigência de ordem cognitiva; significa partir de onde as crianças estão, significa dar continuidade ao seu processo de evolução, sem omitir etapas.

4- Noções e conceitos

Nossa proposta sugere realizar o desenvolvimento do senso matemático das crianças explorando três campos aparentemente independentes: o espacial, o numérico e o das medidas. O espacial tem como eixo central o estudo das formas e das posições dos objetos presentes no contexto de vida das crianças e servirá de apoio ao posterior estudo da Geometria; o numérico versa sobre o mundo das quantidades, da contagem e das representações destas e apoiará o estudo da Aritmética; o campo das medidas trata dos diferentes tipos de conceitos de medida e desempenhará a função de integrar os conhecimentos geométricos com os aritméticos.

Mas como implantar esta proposta em sala de aula com crianças de seis anos, a fim de ter uma probabilidade maior de sucesso? Um bom começo seria pela abordagem das noções seguintes:

grande/pequeno	mais/menos	aberto/fechado
maior/menor	muito/pouco	em cima/embaixo
grosso/fino	igual/diferente	direita/esquerda
curto/comprido	dentro/fora	primeiro/último/entre
alto/baixo	começo/meio/fim	na frente/atrás/ao lado
largo/estrito	antes/agora/depois	para frente/para trás/para o lado
perto/longe	cedo/tarde	para a direita/para a esquerda
leve/pesado	dia/noite	para cima/para baixo
vazio/cheio	ontem/hoje/amanhã	ganhar/perder
devagar/depressa	aumentar/diminuir	

Essas noções devem ser introduzidas ou revisadas verbalmente e por meio de diferentes situações, com a utilização de materiais manipuláveis, desenhos, histórias, sempre dentro do contexto de vida dos alunos. Essa diversidade de modo no tratamento de cada noção é que facilitará a percepção do significado de cada uma delas. Como o tratamento está no plano verbal, torna-se favorável a utilização de indagações, tais como: Como ele é?, Onde ele está?, O que está acontecendo?, Onde acontece isto?, Quando aconteceu?, Como eles são diferentes?, Qual é o maior?, Qual deles possui mais?, Para onde ele foi?, etc., cujas respostas se distribuem nos três campos matemáticos citados (espaço, medida e número).

Quaisquer que sejam as noções ou os campos escolhidos para o trabalho com as crianças, esse estudo referir-se-á a um dos conceitos seguintes:

- | | | | |
|-------------|--------------|------------|---------------|
| - tamanho | - quantidade | - posição | - volume |
| - lugar | - número | - medida | - comprimento |
| - distância | - capacidade | - operação | - massa |
| - forma | - tempo | - direção | |

Por isso, é importante que o professor compreenda cada um desses conceitos, para que ele possa ter segurança na condução das atividades com as crianças.

5- Processos mentais básicos

Para que o professor tenha sucesso na organização de situações que propiciem a exploração matemática pelas crianças, é também fundamental que ele conheça os sete processos mentais básicos para aprendizagem da Matemática: **correspondência, comparação, classificação, sequenciação, seriação, inclusão e conservação**. Se o professor não trabalhar com as crianças esses processos, elas terão grandes dificuldades para aprender número e contagem. Sem o domínio desses processos, as crianças poderão até dar respostas corretas, segundo a expectativa e a lógica dos adultos, mas, provavelmente, sem significado ou compreensão para elas. É importante entender o que significa cada um desses processos, que podem se referir a objetos, situações ou ideias. Alguns exemplos que constam de cada processo mental se referem especificamente a assuntos da Matemática que serão estudados, enquanto outros se referem ao cotidiano infantil vivenciável.

1- **CORRESPONDÊNCIA**: é o ato de estabelecer a relação, por exemplo, de “um a um”.

Exemplos: um prato para cada pessoa; cada pé com seu sapato; a cada aluno, uma carteira. Mais tarde, a correspondência será exigida em situações do tipo: a cada quantidade, um número (cardinal); a cada número, um numeral; a cada posição (numa sequência ordenada), um número ordinal. Pode haver, também, a correspondência “um para muitos”; por exemplo, Maria é um nome que se refere a várias pessoas.

2- COMPARAÇÃO: é o ato de reconhecer diferenças ou semelhanças.

Exemplos: esta bola é maior que aquela; moro mais longe que ela; somos do mesmo tamanho? Mais tarde, virão: Quais destas figuras são retangulares? Indique as frações equivalentes.

3- CLASSIFICAÇÃO: é o ato de separar em categorias, de acordo com semelhanças ou diferenças; para tanto, escolhe-se uma qualidade que servirá para estabelecer a classificação.

Exemplos: na escola, a distribuição dos alunos por séries; arrumação de mochila ou gaveta; dadas várias peças triangulares e quadriláteras, separá-las conforme o total de lados que possuem.

4- SEQUENCIAÇÃO: é o ato de fazer suceder a cada elemento um outro, sem considerar a ordem entre eles; portanto, é ordenação sem critério preexistente.

Exemplos: chegada dos alunos à escola; entrada de jogadores de futebol em campo; compra em supermercado; escolha ou apresentação dos números nos jogos loto, sena e bingo.

5- SERIAÇÃO: é o ato de ordenar uma sequência segundo um critério.

Exemplos: fila de alunos, do mais baixo ao mais alto; lista de chamada de alunos em ordem alfabética; numeração das casas nas ruas; calendário; loteria federal (a ordem dos números sorteados para o primeiro ou quinto prêmio influi nos valores a serem pagos); o modo de escrever números (por exemplo, 123 significa uma centena de unidades, mais duas dezenas de unidades, mais três unidades e, portanto, é bem diferente de 321).

6- INCLUSÃO: é o ato de fazer abranger um conjunto por outro, ou seja, considerar que um conjunto de coisas distintas pode ter uma qualidade que as inclua num conjunto maior.

Exemplos: incluir as ideias de laranjas e de bananas, em frutas; meninos e meninas, em crianças; varredor, professor e porteiro, em trabalhadores na escola; losangos, retângulos e trapézios, em quadriláteros.

7- CONSERVAÇÃO: é o ato de perceber que a quantidade não depende da arrumação, da forma ou da posição.

Exemplos: uma roda grande e outra pequena, ambas formadas com a mesma quantidade de crianças; um copo largo e outro estreito, ambos com a mesma quantidade de água; uma caixa com todas as faces retangulares, ora apoiada sobre a face menor, ora sobre outra face, conserva a quantidade de lados ou de cantos, as medidas e, portanto, seu perímetro, sua área e seu volume.

Os exemplos aqui apresentados devem ser interpretados como sugestões para abordagem dos processos mentais em sala de aula, e não como conteúdos a serem ensinados. É importante lembrar que o fato de crianças terem uma mesma idade não garante que apresentem a mesma

maturidade cognitiva em alguns desses processos. Essas defasagens momentâneas desaparecerão com o desenvolvimento de atividades diversificadas.

Convém reiterar que os processos aqui descritos não estão restritos a um determinado campo de conhecimento, por exemplo, o campo matemático. Na verdade, eles são abrangentes, estão presentes em situações do cotidiano e constituem um alicerce que será utilizado para sempre pelo raciocínio humano, independentemente de idade, profissão, assunto ou tipo de problema a ser enfrentado.

Importa, agora, analisar a relação entre esses processos mentais e o desenvolvimento do senso numérico, do senso de medida e do senso espacial. Estes, por sua vez, são fundamentais para a aprendizagem da Matemática.

6- Senso numérico

Os números fazem parte do cotidiano de todas as pessoas. Algumas vezes eles se apresentam como quantificadores, identificadores, localizadores ou ordenadores e, em outras circunstâncias, como resultados de medições ou de cálculos aritméticos. No entanto, a formação do conceito de número como relação de equivalência entre dois conjuntos é um processo longo, que se utiliza de várias ideias, entre elas, as de correspondência, cardinalidade, comparação, ordenação, inclusão, contagem, conservação de quantidade.

A percepção de quantidade, naturalmente presente em crianças de pouca idade - que revelam reconhecer que um conjunto de três objetos é maior do que um de dois objetos -, é o início do senso numérico. Já numa etapa mais avançada, outro exemplo de senso numérico é o controle de quantidades sem o uso de números, como na história do pastor que fazia a cada ovelha corresponder uma pedrinha. É importante notar que em ambos os exemplos estão presentes as ideias de correspondência, de sequenciação, de classificação, de comparação.

Na escola, o desenvolvimento do senso numérico pode aproveitar essa natural percepção de quantidade das crianças, bem como a ideia de controlar quantidades sem utilizar contagem, para, depois, explorar a seriação de quantidades e seus respectivos nomes no plano oral (um, dois, três...); num outro momento, virão, no plano escrito, os respectivos símbolos matemáticos (numerais), passando, assim, para a representação de quantidades.

A primeira configuração mais próxima do conceito de número ocorrerá quando as crianças perceberem que número não é uma propriedade que está nos objetos, como cor, brilho, aspereza, forma e posição, mas é uma relação abstrata de equivalência que existe entre coleções de objetos; portanto, na verdade, número só existe na mente de quem o constrói. Assim, diante de três bolas, três lápis, três livros, três tampinhas e três crianças, a ideia em que se baseia o conceito de número

está na percepção de que os conjuntos possuem algo de equivalente (a quantidade), e não importa o tipo de objeto (o referente).

7- Senso de medida

Sabemos medir, pois medimos distância, superfície, espaço, massa, calor, rapidez, duração e, para cada uma dessas grandezas, temos os instrumentos apropriados para medição.

Sabemos que toda medida é uma relação entre grandeza e unidade, ambas de mesma natureza. Expressamos essa relação por um número, o qual significa quantas vezes a unidade cabe na grandeza (a grandeza contém a unidade).

Mas, para construir essa abstração, as crianças começam pelo senso de medida, formado por meio da vivência de experiências relatadas por expressões tais como: “é perto”, “está muito quente”, “é alto”, “está pesado”, “mais bonito”, etc., em que está embutida a ideia de comparação, mas ainda não aparece a unidade de medida.

Por preferirem utilizar a percepção visual, a estimativa e a comparação direta para fazer medições, crianças utilizam a justaposição de objetos e, então, tiram suas conclusões. É a fase do “pôr e ver”, em que medir uma distância pode ser entendido como simplesmente percorrê-la, até mesmo com passos de diferentes tamanhos; e, se diferentes crianças encontrarem diferentes resultados para uma mesma distância, estes provavelmente serão aceitos como verdadeiros, sem estranhamentos. Isso significa que, nessa fase, as crianças acreditam que a medida de um objeto não se conserva.

Com a percepção da possibilidade de utilização da comparação indireta, as crianças apresentam uma importante evolução do seu senso de medida. É quando elas descobrem a diferença entre dois objetos A e B, comparando-os com um terceiro objeto C. Essa medição indireta indica que o caminho para o estabelecimento de uma unidade de medida está aberto. Logo será percebida a conveniência de escolher uma mesma unidade de medida para medir todos os objetos. Mas os objetos e a unidade devem ser da mesma natureza, e a unidade não precisa ser padronizada; é por isso que, por exemplo, os passos ainda podem ser de diferentes tamanhos.

Finalmente, as crianças, ao adquirirem a conservação de medida, percebem a necessidade de estabelecer uma unidade de medida padronizada, como, por exemplo, metro, litro, quilograma.

Pelo exposto, verifica-se que é longo e complexo o processo para a construção do conceito de medida: ele se inicia na comparação visual e direta entre dois objetos; depois vem a comparação indireta; passa pela utilização da unidade de medida, primeiramente não padronizada e, depois, padronizada. E assim vai evoluindo o senso de medida, que é fundamental para a construção do conceito de medida. Este culmina quando a medida for compreendida como uma relação.


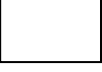
8- Senso espacial

De modo geral, crianças com menos de cinco anos de idade não se prendem a características presentes em objetos, tais como dimensão, vértice, ângulo, face, que são de interesse da geometria euclidiana. No entanto, elas conseguem diferenciar, diante de objetos ou de figuras, características como aberto/fechado, todo/parte, interior/exterior, contínuo/descontínuo; reconhecem posições de ordem linear como “estar entre dois”, direita/esquerda, frente/atrás; identificam fronteiras (fora/dentro). É curioso observar a semelhança que existe entre essas percepções infantis e um ramo da Matemática chamado Topologia, que se baseia nos conceitos de vizinhança, ordem, separação, contorno e continuidade. Outra semelhança está no seguinte: para crianças, cubo, esfera e elipsóide são bolas, sob a explicação de que “todos rolam”; os polígonos (regulares ou não) com vários lados e os círculos são considerados “rodas”. Na Topologia, figuras ou corpos cujas formas podem ser obtidas de outras, por meio de torção ou de estiramento, portanto sem ruptura ou perfuração, são ditas equivalentes.



Por isso, diz-se que o senso espacial das crianças é topológico, e não faz sentido, para crianças de seis anos, começar o estudo do espaço pela visão euclidiana, a qual exigirá delas competências que ainda não possuem. Antes, será necessário oferecer atividades visando o desenvolvimento da percepção espacial, as quais, de modo geral, podem basear-se nas seguintes habilidades, conforme Del Grande (1994):

- a) *discriminação visual*: é a habilidade que possibilita a percepção de semelhanças ou de diferenças, por exemplo, no jogo dos sete erros, na identificação do único diferente;
- b) *memória visual*: é a habilidade de lembrar-se daquilo que não está mais sob sua vista;
- c) *(de)composição de campo*: é a habilidade de focalizar parte do todo ou de montar o todo a partir das partes. Ex: montagem de painéis; localização de uma figura no meio de outras;
- d) *conservação de forma e de tamanho*: é a habilidade de perceber que objetos possuem propriedades invariantes, apesar de suas formas e tamanhos parecerem modificar-se com a variação de posição dos objetos ou do observador;
- e) *coordenação visual-motora*: é a habilidade de olhar e agir simultaneamente;
- f) *equivalência por movimento*: é a habilidade de reconhecer a equivalência de forma entre duas figuras que se apresentam em posições diferentes. Para reconhecerem que duas figuras possuem uma mesma forma, geralmente as crianças se utilizam do transporte de uma figura sobre ou ao lado de outra. Esse movimento pode ser de translação, de rotação ou de reflexão.

Com o apoio dessas seis habilidades, as crianças terão maior facilidade para fazer suas descobertas em situações tais como:

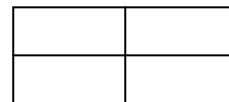
➤ Compare  com 

➤ Compare  com 

➤ Compare  com 

➤ Compare  com 

➤ Quantos retângulos você vê na figura ao lado?



➤ Quantas figuras diferentes você consegue montar com seis palitos iguais?

Pelo exposto, podemos, então, constatar a importância da função do senso espacial precedendo o ensino da Geometria no Ensino Fundamental.

9- Que Matemática ensinar no primeiro ano?

Todos os anos, muitos alunos iniciam seus estudos no Ensino Fundamental: eles formam turmas de diferentes níveis, com diferentes professores, os quais possuem diferentes concepções de Matemática e trabalham sob diferentes condições. No entanto, se desejarmos que as crianças aprendam Matemática, não devemos forçá-las a saltar etapas em seu desenvolvimento.

Por isso, faz-se imprescindível incluir no primeiro ano escolar o tratamento dos sentidos espacial, de medida e numérico. E mais: diante da tendência de inclusão curricular, no Ensino

Fundamental, de estudos iniciais sobre possibilidade, probabilidade, acaso e estatística, fica a sinalização de que novos sentidos matemáticos serão acrescentados aos aqui apresentados.

Referências

CARAÇA, Bento de Jesus. *Conceitos fundamentais da Matemática*. Lisboa: Gradiva, 1998.

DAVIS, Philip J.; HERSH, Reuben. *A experiência matemática*. Tradução de João Bosco Pitombeira. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1985.

DEL GRANDE, John J. Percepção espacial e Geometria primária. In: LINDQUIST, M. M.; SHULTE, A. P. (Org.). *Aprendendo e ensinando Geometria*. Tradução de Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1994.

LORENZATO, Sergio. *Para aprender Matemática*. 2. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2008a. Coleção Formação de Professores.

LORENZATO, Sergio. *Educação Infantil e percepção matemática*. 2. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2008b. Coleção Formação de Professores.

MOURA, Anna R. L.; LOPES, Celi A. E. (Org.). *Encontro das crianças com o acaso, as possibilidades, os gráficos e as tabelas*. Campinas: Editora Gráfica FE/Unicamp, 2002. Coleção Desvendando mistérios na Educação Infantil, v.1.

MOURA, Anna R. L.; LOPES, Celi A. E. (Org.). *As crianças e as idéias de número, espaço, formas, representações gráficas, estimativa e acaso*. Editora Gráfica FE/Unicamp, 2003. Coleção Desvendando mistérios na Educação Infantil, v.2.