

A. M. AGUAYO

# DIDÁTICA DA ESCOLA NOVA

*Tradução e notas de*  
J. B. DAMASCO PENNA  
*e*  
ANTONIO D'AVILA

+

BIBLIOTECA  
PEDAGÓGICA  
BRASILEIRA  
*Série 3.ª*  
ATUALIDADES  
PEDAGÓGICAS  
*Volume 15*

COMPANHIA EDITORA NACIONAL

ATUALIDADES PEDAGÓGICAS  
SÉRIE 3.<sup>a</sup>  
DA  
BIBLIOTECA PEDAGÓGICA BRASILEIRA  
*(Fundada por Fernando de Azevedo)*  
+  
Direção  
de  
J. B. DAMASCO PENNA

A relação completa dos livros publicados em  
ATUALIDADES PEDAGÓGICAS  
encontra-se no fim dêste volume.

BIBLIOTECA PEDAGÓGICA BRASILEIRA  
*Série 3.<sup>a</sup> + ATUALIDADES PEDAGÓGICAS + Vol. 15*

A. M. AGUAYO  
DA UNIVERSIDADE DE HAVANA

## Didática da Escola Nova

TRADUÇÃO E NOTAS

DE

J. B. DAMASCO PENNA

*Licenciado em Filosofia pela Universidade de São Paulo. Antigo professor de Psicologia no Colégio Universitário anexo à mesma Universidade.*

E

ANTÔNIO d'AVILA

*Assistente Técnico do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. (Divisão de Ensino).*

+

8.<sup>a</sup> EDIÇÃO

COMPANHIA EDITORA NACIONAL  
SÃO PAULO

Para outros autores da mesma escola, não é possível uma intuição simultânea dos números. A representação dos mesmos é formada pelo exercício e pela repetição. Para esse fim se recomendam os grupos de pontos, os quais se gravam facilmente na memória e formam uma série numérica, do mesmo modo que os algarismos.

MEUMANN acha impossível a intuição primitiva de um grupo de impressões. A idéia do número é, necessariamente, resultado da operação de contar; mas, em sua opinião, também pode ser adquirida mediante a experiência uma apreensão de grupos unidades. Valendo-se de processos experimentais, LAY comparou as séries dos números (no ábaco russo) e as imagens de grupos expressos por meio de pontos e achou estas superiores àquelas.

A opinião hoje corrente entre os pedagogistas é a representada por MEUMANN, que uniu as duas teorias precipitadas a da intuição e a da operação de contar.

As melhores imagens numéricas são, provavelmente, as recomendadas por LAY. Consistem em pequenos círculos, dispostos deste modo:

o	o	o o	o o	o o o
	o	o	o o	o o
um	dois	três	quatro	cinco
1	2	3	4	5
o o o	o o o o	o o o o	o o o o o	o o o o o
o o o	o o o	o o o o	o o o o	o o o o o
seis	sete	oito	nove	dez
6	7	8	9	10

As principais relações entre os números se indicam com a expressão tradicional das *quatro regras* ou *operações fundamentais* (somar, subtrair, multiplicar e dividir). A elevação a potências é um caso especial da multiplicação e a extração de raízes não cabe na escola primária.

Os partidários do método de GRUBE pretendem que o ensino das operações fundamentais se faça simultaneamente com relação a cada grupo ou número da série de unidades; esse processo, porém, não é recomendável. E' preferível divi-

dir as dificuldades do cálculo, e ensinar primeiro uma só operação durante certo tempo, depois outra e assim sucessivamente. A prática mais comum é dividir a série numérica em três ou mais partes (1 — 10; 1 — 100; 1 — 1000, etc.). Dentro de cada um desses limites estudam-se uma após outra as operações do cálculo.

**5. Motivação do ensino da aritmética.** — Há muitas crianças para as quais o estudo da aritmética tem interesse muito vivo; acham verdadeiro prazer em dar solução aos problemas de cálculo. E' dever do professor fazer com que esse interesse se estenda a todos os alunos para o que deve enlaçar tão estreitamente quanto possível o estudo desta disciplina aos interesses e experiências dos educandos. A nova didática resolve esse problema de motivação introduzindo na aritmética o princípio do trabalho vivo, ou, o que vem a ser o mesmo, convertendo a aritmética em atividade espontânea e criadora. Mediante jogos aritméticos, com alguns trabalhos que exigem a constante aplicação do cálculo (a feira escolar e o Banco Escolar (1), por exemplo), e outras atividades que, como a jardinagem, o trabalho manual, a economia doméstica, etc., oferecem oportunidade e incentivo para operações de cálculo, a aritmética perde o ar terrível que a caracterizava na escola antiga.

Por outro lado, a nova didática, ao converter o aluno em agente da própria educação, vitalizou intensamente o ensino da matéria. Os métodos de aprendizagem, como sejam o de problemas, o de projetos, o de estudo dirigido, o do jogo, etc., fazem que o aluno estude e trabalhe por si mesmo. Essa espontaneidade, essa liberdade constituem por si mesmas um interesse muito poderoso em todo ensino. O trabalho socializado é também outra fonte de interesse. A reunião em grupos torna fáceis e agradáveis os trabalhos de cálculo.

(1) O banco escolar tem sido, em várias escolas, objeto de interessantes trabalhos, especialmente projetos. V., a propósito, Russel Curtis GRIMSHAW, *O banco escolar*, publicado na "Série sobre Educação" da União Pan-Americana, nº 19, abril de 1928. V. também LOURENÇO FILHO, *Introdução ao estudo da escola nova*, cit., lição IV, em que vem descrito o projeto de um banco escolar, levado a efeito numa classe da Escola Rio Branco, em São Paulo. (Nota dos trads.).

reduzir frações ordinárias a decimais, a associar objetivamente quantidades decimais com os submúltiplos das unidades de pesos e medidas, p. ex.: \$,03; 2,005m; 5,36l, etc.

Uma das dificuldades que oferece esta parte do cálculo está na determinação do lugar que deve ocupar a vírgula decimal no resultado da divisão.

De acôrdo com os estudos de DRUSHELL, o melhor processo para aplinar essa dificuldade consiste em aplicar a seguinte regra: igualar com zeros o número de algarismos decimais do dividendo e do divisor e dividir como se fossem números inteiros.

**5. A porcentagem e suas aplicações.** — O cálculo da porcentagem não é um ramo da aritmética muito diferente dos demais, e sim um caso particular ou aplicação das operações feitas com frações decimais. Com efeito, perguntar quantos são 5% de um número equivale a pedir os 0,005 do mesmo número ou, dito de outro modo, a multiplicá-lo por 0,05. Do mesmo modo, 30% equivalem a 0,30 vezes; 50% a 0,50 vezes; 15% a 0,15 vezes, etc. O pouco tempo empregada em tais exercícios é tão valioso como uma hora empregada na aprendizagem de definições verbais (1).

A princípio, as operações de porcentagem devem apresentar-se de modo informal, assim: quanto se ganha com a venda de umas frutas que custaram \$350, se em cada 100 se ganharam \$5, ou, seja, 5 por cento?

**6. O exercício e a distribuição das práticas.** — A maioria dos erros que se notam nas operações de cálculo feitas pelas crianças é devida à pouca atenção dedicada à formação de certas associações importantes (por exemplo, a adição das dezenas superiores  $75 + 8$ ;  $87 + 9$ , etc.) e ao esquecimento ou ignorância da aplicação das provas aos resultados obtidos. Para evitar o primeiro erro assim como para alcançar certo grau de rapidez nas operações é necessário que o aluno se exercite suficientemente. É claro que essa prática varia com a capacidade da criança, com o interesse nela des-

(1) THORNDIKE, Edward L. — *The psychology of arithmetic*.

pertado e com a satisfação sentida no trabalho do cálculo. Na opinião de THORNDIKE, quando se trata de associações mais fáceis e a classe é composta de crianças de inteligência média, são suficientes doze práticas durante a primeira semana, reforçadas por vinte e cinco nos dois meses seguintes e trinta exercícios no resto da aprendizagem. Para as crianças bem dotadas é suficiente a metade dos exercícios indicados. E, quanto aos alunos de capacidade inferior, as práticas serão, respectivamente, trinta, cinquenta e cem.

Para as associações de dificuldade média as práticas aumentarão (vinte na primeira semana, trinta nos dois meses seguintes e cinquenta depois); e tratando-se de alunos inferiores ou superiormente dotados, os exercícios variarão na proporção já mencionada. As dificuldades maiores (também na opinião de THORNDIKE) exigem prática maior (um aumento de 10 a 100% com relação às anteriores, se são de dificuldade média).

A eficácia do exercício não depende só da duração, mas também dos intervalos entre os períodos de prática. Esse problema tem sido estudado de modo experimental por KIRBY, HAHN e THORNDIKE, WIMMER, REED e outros autores. E, embora não concordem de todo os resultados de extensão média, por exemplo, de quinze ou vinte minutos, são mais eficazes e econômicos que as sessões curtas (de cinco a dez minutos) e as muito extensas (de uma hora).

A exatidão não se desenvolve juntamente com a rapidez. Ambas dependem do exercício regular e sistemático; o grau de rapidez a que se deve aspirar no ensino não excederá, porém, do que seja compatível com a exatidão absoluta. Se se adquire a primeira com prejuízo da última, os alunos se atrasarão em lugar de progredir.

Os exercícios ou práticas carecem de interesse para as crianças; e por essa razão convém motivá-los suficientemente. São muito recomendáveis, para motivá-los, o método do jogo, a relação estreita da prática com uma atividade interessante, por exemplo, um projeto, um problema que tenha valor para o aluno, os exercícios apresentados em forma de problemas concretos, os propostos pelas próprias crianças, o processo da

por si mesma, sob a direção e orientação do professor. Aplicada ao ensino do cálculo aritmético, a doutrina significa que o aluno deve pôr sua iniciativa e seu poder criador a serviço da aprendizagem desta disciplina. O professor deve limitar-se a estimular, dirigir e, quando necessário, auxiliar os alunos.

Tudo isto quer dizer que, no ensino do cálculo, os métodos verbais devem ceder lugar aos de trabalho. Nada mais oposto a uma boa educação de que ensinar a aritmética pelo método de exposição, pelo de perguntas (quando é somente o professor quem as faz), pelo uso exclusivo do livro de texto, etc. Os melhores métodos de aprendizagem do cálculo escolar são os que se servem do trabalho do aluno. Tais são o método *objetivo*, o de *perguntas*, o do *estudo dirigido*, o do *jogo*, o de *conversa* ou *discussão*, etc. O de projetos adapta-se mal a esta matéria, a não ser quando o trabalho exige a execução de exercícios aritméticos e a resolução de problemas.

Nos graus inferiores, o trabalho em grupo será mais frequente que o individual. O contrário será a norma nos graus intermediários e sobretudo nos superiores.

Os jogos aritméticos são numerosos. E. Pérez SOMOZA, em sua *Metodologia de la aritmética elemental*, descreve muitos desses jogos. Merecem menção o da *loteria*, o *base ball aritmético*, o das *caixas*, o das *corridas de cavalos*, etc. Também podem ser aproveitados para cálculo aritmético os jogos construtivos das crianças, por exemplo o da *cidade*, o da *fazenda*, as *lojinhas*, o *bazar*, etc.

Dão também oportunidade a inúmeros problemas e práticas de cálculo muitos trabalhos escolares, como sejam a *loja escolar*, o *banco escolar*, os trabalhos de *jardinagem* e não poucos exercícios físicos.

A seleção da tarefa pode ser acidental, sugerida pelo livro de texto ou combinada entre o professor e os alunos. Da própria criança deve partir o impulso. Devem os alunos exprimir os dados que o problema exige, mas não menciona, ensaiar soluções que eles mesmo sugerem, verificar os resultados, etc.

**9. Meios auxiliares do ensino da aritmética.** — Numerosos e variados são os meios auxiliares de que se utiliza o ensino da aritmética. Alguns deles são naturais e simples como os dedos da mão, feijões e grãos de bico, pedrinhas, etc.; outros são artificiais, como os cartazes, as imagens numéricas, etc.

Os mais importantes dos meios artificiais são os *aparelhos de aritmética*, v. gr. o *ábaco* (1) *russo*, os *tabuleiros de unidades e de frações* de PESTALOZZI, as *caixas de cálculo* de TILICH, o *tabuleiro* de GERSBACH, os aparelhos para o ensino de frações, os cadernos de prática, os livros de texto e os jogos aritméticos.

O *ábaco russo* tem dez fios de arame e cada um destes, dez bolas. Serve para objetivar o ensino nos primeiros graus, para ensinar a série dos números, formar as tábuas de cálculo e fazer inúmeros exercícios de caráter objetivo.

A caixa de cálculo de TILICH consiste em cubos e prismas de base quadrada, cuja altura é o duplo, o triplo e o quádruplo, etc., da dos prismas menores até o décuplo dos cubos. Alguns inventores, como KREIS, têm tratado de melhorar este aparelho, que se presta a inúmeros exercícios de cálculo.

O *tabuleiro* de GERSBACH, descrito por A. DUDE em *Die neue Schule*, consiste em uma tábua com séries de furos que distam uns dos outros uma polegada. Nesses furos colocam-se espigas de madeira ou de metal com cabeças de  $\frac{3}{4}$  de polegada de diâmetro. Com essas espigas podem representar-se todos os números e executar-se muitos exercícios de cálculo.

Os cadernos de prática ou de auto-instrução são muito valiosos; devem, porém, ser usados com muita discreção, pois nem todos os alunos podem executar e resolver os mesmos problemas. E quanto aos livros de texto de aritmética devem ser livros de trabalho, de modo nenhum livros de ensino. Darão, muito abreviadamente, as explicações necessárias e trarão numerosos exercícios e problemas para o cálculo mental e sobretudo para o cálculo escrito. Os problemas devem ser tomados das condições da vida real e do círculo de expe-

(1) E' o contador mecânico. (Nota dos trads.).