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.ª
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.ª ✦ *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.ª EDIÇÃO

COMPANHIA EDITORA NACIONAL
SÃO PAULO

6. Conteúdo da aritmética escolar. — Segundo THORNDIKE, são funções da aritmética na escola elementar: 1.º, a significação dos números; 2.º, a natureza de nosso sistema de numeração decimal; 3.º a significação das operações de somar, subtrair, multiplicar e dividir; 4.º, a natureza e as relações de certas medidas comuns; 5.º, a capacidade para somar, subtrair, multiplicar e dividir inteiros, frações ordinárias e decimais; 6.º, a capacidade para aplicar à resolução de problemas o conhecimento a que se referem os itens 1.º e 5.º; 7.º, certas capacidades específicas para resolver problemas relacionados com o cálculo de porcentagem, com os juros e outros aspectos da vida econômica.

Na opinião de KLAPPER, o programa mínimo de aritmética elementar compreende:

A. — As operações fundamentais (somar, subtrair, multiplicar e dividir) com números inteiros.

B. — As operações fundamentais com números fracionários. Os denominadores devem ser os usados no comércio.

C. — As operações fundamentais com números decimais que não tenham mais de três algarismos.

D. — Problemas.

Frações; calcular partes fracionárias de um número inteiro, frações ou número misto.

Porcentagem; calcular o tanto por cento de uma quantia.

Calcular o custo de certa quantidade, dado o preço de cada 3, cada 5 e de cada dezena, centena, milhar.

E. — Porcentagem.

Aplicações comerciais da porcentagem, a saber: lucros e perdas, comissão e corretagem, juros (por ano e mêses) e desconto comercial.

F. — Documentos mercantis.

Contas, recibos, cheques, canhotos em livros de cheque, contas de caixa, etc.

G. — Tabelas de pesos e medidas.

Seis das tabelas comumente usadas. Seleção das tabelas que devem ser determinadas pelas necessidades locais. Cálculos simples com essas quantidades.

H. — Medida.

Calcular a área de figuras retangulares. Determinar o volume de um cubo, uma caixa, um cômodo.

I. — Aplicação especial dos processos elementares à indústria e ao comércio da localidade.

Essa seleção não é outra coisa senão um guia para determinar o mínimo de questões que deve compreender um plano de estudo.

Examinando o quadro precedente vê-se que foi eliminada muita coisa que antes figurava no plano de estudos.

Vejamos.

Quanto aos números quebrados.

I. Todos os quebrados cujo denominador é maior que 16 e os que, tendo denominador inferior a êsse número, são pouco usados, como quinze, treze, sete, onze.

II. O máximo divisor comum e o mínimo múltiplo comum, quando não se podem determinar pelo exame dos números.

III. Os quebrados compostos.

IV. A redução de decimais a quebrados comuns.

Quanto aos números complexos.

I. Todas as tabelas de pesos e medidas não comuns, por exemplo, algumas usadas pelos farmacêuticos e agrimensores.

II. As unidades de medidas imaginárias ou antiquadas; e

III. A redução ascendente e descendente; as operações fundamentais de complexos, quando as espécies são mais de três; por exemplo, 3 qq., 2 @, 17 lbs. e 12 onças.

Quanto à porcentagem.

As aplicações desusadas; o desconto verdadeiro; os juros nos casos em que a porcentagem não é usada no comércio ou em que é preciso achar o capital.

Problemas.

I. Os problemas indiretos; neste particular, há, porém, muito desacôrdo entre os professores.

II. A regra de sociedade. Sendo hoje a sociedade anônima a mais comum, é desnecessária a regra da sociedade.

III. A regra de três composta; e

IV. Os problemas comerciais que não fazem parte da prática industrial e comercial, assim como os quebra-cabeças aritméticos.

Quanto à medida.

As áreas e volumes de figuras e corpos pouco usados nas medidas correntes, isto é, a área do trapezóide, a superfície do cone, o volume da pirâmide, etc.

Na aritmética profissional.

Os processos técnicos e cálculos das indústrias especializadas.

Assuntos vários.

I. A raiz quebrada de número tão grande que não possa ser resolvida por mero exame.

II. A raiz cúbica; e

III. A latitude e a longitude geográficas, exceto os casos em que se pode calcular aproximadamente.

7. Cálculo mental e cálculo escrito. — Não há diferença fundamental entre cálculo mental e cálculo escrito. Ambos são feitos pelo pensamento; aquele, porém, não se serve de números escritos e êste, sim. No cálculo mental empregam-se quasi sempre números pequenos; no escrito, números maiores. O primeiro concentra a atenção, exercita a imaginação e a memória e não depende do material que a escrita emprega. A vantagem principal do cálculo escrito está na maior segurança e exatidão dos resultados e em sua aplicação a grandes quantidades numéricas.

Os pedagogistas contemporâneos concordam em que não se empregue o cálculo escrito no início do ensino da aritmética; estão, porém, em desacôrdo acerca do tempo em que se deve usar exclusivamente o cálculo mental. Segundo alguns é recomendável não empregar cálculo escrito nas séries 1 — 10 e 1 — 100. Outros querem excluir também na série 1 — 1000. Controvérsia inútil e ociosa. Na escola nova deve-se respeitar a liberdade do educando; deve-se, pois, permitir aos alunos a aplicação, ao cálculo, dos processos de trabalho que preferirem.

8. Ensino ocasional da aritmética. — A nova didática pretende que o ensino desta disciplina aproveite todas as oportunidades que lhe oferece a vida diária da escola. Esta, sobretudo nos primeiros graus, serve-se do ocasional, além do regular e sistemático, se os planos de estudo o prescrevem. Quasi todas as matérias oferecem oportunidades e motivos frequentes para a aprendizagem da aritmética. Mesmo quando não se aplique a globalização dos estudos, cada uma das matérias isoladas apresenta situações que podem resolver-se com auxílio do cálculo. A escola ativa não despreza tais ocasiões, as quais, regra geral, têm para o educando vivo interêsse.

BIBLIOGRAFIA

BUSWELL, Guy F., and JUDD, Charles J. — *Summary of investigations relating to arithmetic*, Chicago, The University of Chicago.

KLAPPER, Paul — *The teaching of arithmetic*, New York, D. Appleton & Co., 1921.

PARKER, Samuel C. — *Types of elementary teaching and learning*, Boston, Ginn & C., 1923.

PÉREZ SOMOZA, Elpidio — *Metodología de la aritmética elemental*, Havana, "Cultural, S. A." 1930.

REED, Homer B. — *Psychology of elementary school subjects*. Boston, Ginn & Co., 1927.

RUDE, Adolf — *Die neue Schule und ihre Unterrichtslehre*. Osterwieck-Harz, A. M. Zickfeldt, 1929.

SCHWARTZ, Hermann — *Paedagogisches Lexicon*, Bielefeld und Leipzig, Velhagem und Klasing, 1929.

THORNDIKE, Edward L. — *The psychology of arithmetic*, New York, The Macmillan Co., 1929.

XXIII

ENSINO DA ARITMÉTICA

(SEGUNDA PARTE)

1. O raciocínio aritmético. — Na escola antiga abusava-se do raciocínio matemático (1). Não sòmente se consumia excessivo tempo em explicar à criança coisas que estavam acima de sua compreensão, como também se lhe ofereciam problemas irreais, abstrusos, capciosos ou desprovidos de todo interêsse. Obrigavam-se, ademais, os alunos a analisar em voz alta cada problema, antes de aplicar à sua resolução as operações do cálculo.

Essas práticas erradas provocaram enérgica reação. Percebeu-se que para exercitar a criança no raciocínio não basta propôr problemas, mas é preciso também que êsses problemas estimulem a atividade do pensamento e tenham importância real. Por outro lado, não é necessário que as crianças analisem em voz alta cada problema. Quando não houver dúvida a respeito de que o aluno conheça o porquê da solução de um problema de cálculo, é conveniente suprimir qualquer outra explicação.

Devem também ser suprimidas as explicações quando se tratar de questões que as crianças não possam compreender sem grande dificuldade (por exemplo o porquê da divisão dos quebrados, nos graus inferiores e intermediários). O mesmo se pode dizer das dificuldades que não têm importância para a aritmética escolar.

(1) V. em Everardo BACKHEUSER, *A aritmética na escola nova*, interessantes considerações sôbre a *mania raciocinante*, em aritmética. (Nota dos trads.).

O raciocínio, quando recomendável e oportuno, deve ser feito pelos próprios alunos, e não pelo professor, que não deve tomar a iniciativa e explicar o problema senão quando nenhum aluno o possa fazer.

2. As operações fundamentais com números inteiros. — As operações de somar e subtrair ensinam-se antes que as de multiplicar e dividir, muito mais complicadas e difíceis que aquelas. Tanto umas como outras exigem muitos exercícios (quasi sempre sob a forma de jôgo) e a resolução de numerosos problemas concretos e reais.

Para dar rapidez e precisão às operações, é necessário conhecer bem as *tabuadas*, que são formuladas pelas próprias crianças, sob a direção do professor. Para isso, não há melhor preparação que os exercícios rítmicos de numeração (1, 2, 3, 4, 5, 6...; 2, 4, 6, 8, 10, 12...; 3, 6, 9, 12, 15...; etc.) os quais podem servir-se do ábaco ou das tabuadas pestalozzianas.

As dificuldades que apresentam as somas dos dígitos variam para cada combinação dêsses números. Com auxílio do método experimental CLAPP e outros psicólogos estudaram êsse problema didático e formaram tábuas de adições seguindo a ordem descendente de suas dificuldades relativas. Fizeram também investigações semelhantes a respeito das tábuas de subtraìr, multiplicar e dividir números dígitos.

O valor pedagógico dêsses estudos é muito grande, pois, com auxílio das tábuas CLAPP e de outros autores, o professor, em lugar de procurar obter a mesma prática em tôdas as combinações feitas com os números dígitos, pode prestar maior atenção às combinações mais difíceis.

Os autores modernos são contrários à aprendizagem das tábuas em série. Recomenda-se, em geral, o ensino de um número limitado de combinações em determinado lapso de tempo, por exemplo durante quatro ou cinco semanas.

E' igualmente necessário graduar de modo escrupuloso as dificuldades do cálculo. Assim, por exemplo, na adição, depois de aprendidas as combinações com os números dígitos, se ensinará a somar números de dois algarismos, depois, de três, etc.

A subtração não é um processo mental simples e fácil mas, ao contrário, operação sumamente complexa para o escolar dos primeiros graus. Senão, vejam-se as operações mentais que faz u'a menina de dez anos para subtrair 139.829 de 624.576.

```
 624.576
 139.829
 -------
 484.747
```

A criança diz: tirar 9 de 6 não é possível: tomo 1 da coluna do lado e que vale dez, e ficam 6; 10 e 6 são 16; de 16 tirando 9 ficam 7 (ou 9 para 16 são 7).

De 2 para 6, 4.

De 8 para 5 não pode; tomo 1 da coluna do lado que vale 10 e ficam 3; 10 e 5 são 15, de 8 para 15, 7, etc. (1).

Segundo BALLARD, MC LELLAN e WINCH, quando um algarismo do minuendo é menor que o correspondente do subtraendo, o processo de *adição igual* é o melhor e o mais simples na operação de subtrair. Consiste êste processo em acrescentar à coluna imediatamente superior do subtraendo a unidade tomada do algarismo correspondente do minuendo.

Assim: na operação de tirar 58 de 72 procede-se desta forma: De 8 para 2 não pode ser; toma-se uma unidade do 7; 10 e 2 são 12; de 8 a 12 são 4; 1 e 5 são 6; de 6 a 7 vai 1. Ou, abreviadamente, de 8 a 12 vão 4; 1 e 5 são 6; de 6 a 7 vai 1. E' o processo mais usado nas escolas de Cuba.

Os erros mais comuns cometidos na multiplicação são devidos à dificuldade de levar para a coluna imediata da esquerda as dezenas, centenas, etc., obtidas na multiplicação de cada dígito do multiplicador pelo multiplicando. Convém, pois, que os alunos se exercitem na multiplicação dos dígitos por números de dois algarismos, com produtos parciais superiores a 9, antes de passar a combinações mais difíceis.

A divisão é uma operação muito complicada, e por isso devem ser cuidadosamente graduadas as dificuldades. E' inte-

(1) O exemplo é tirado de WINCH, citado por BUSWELL.

ressante observar-se o desacôrdo que há nos resultados da divisão quando as combinações se reduzem a exercícios formais, e quando se apresentam como problemas de cálculo. As divisões mais fáceis são as que se apresentam sob esta última forma.

Na divisão não se deve multiplicar cada algarismo do quociente por outro do divisor e subtrair o produto parcial do número correspondente ao dividendo. E' mais seguro e menos complicado escrever debaixo do dividendo parcial o produto de cada algarismo do quociente por todo o divisor, e fazer depois a subtração. O processo usual entre nós pode ser ilustrado com o seguinte exemplo:

```
3437 | 28
 63  |----
 077   122
  21
```

E' muito mais fácil escrever cada produto debaixo do dividendo parcial e depois fazer a subtração pelo processo comum, como se indica no exemplo seguinte:

```
 3437 | 28
-28   |----
----    122
  63
 -56
 ---
   77
  -56
  ---
   21
```

As provas do cálculo diminuem muito os erros cometidos, acostumam o aluno à auto-correção de seus trabalhos e criam nele uma atitude de crítica e exame reflexivo (1). A aprendizagem das provas do cálculo é uma parte importantíssima na aprendizagem da aritmética.

(1) Sôbre as causas dos êrros cometidos pelos alunos, v. FARIA DE VASCONCELOS, *Como se ensina a aritmética*, Livraria Clássica Editora, 1934, págs. 128 e seguintes. (Nota dos trads.).

Faria de Vasconcelos

"Às crianças — diz KLAPPER — deve-se sugerir (na aritmética) o tipo ou ideal de perfeição, isto é, os cem por cento de exatidão que os negócios exigem". Para alcançar a exatidão é conveniente que o aluno aprenda um sistema de provas das operações que realiza. Destas provas as melhores são as mais simples e de mais fácil execução. Assim, por exemplo, na adição a prova mais simples é somar em ordem inversa à que antes se empregou ou, ainda, dividir as parcelas em grupos, fazer as somas parciais e reuní-las numa soma total; na subtração, a soma do resto com o subtraendo, etc. Também é muito recomendável o processo dos noves-fora (1).

3. Frações ordinárias. — Quando a criança faz operações com números quebrados, seu pensamento está nos inteiros e não nas frações que, para a maioria das crianças, são combinações de números inteiros. Daí a conveniência de orientar inteligentemente êste ramo da aritmética escolar. A escola antiga organizava erradamente o ensino das frações, pondo-o na dependência de princípios de difícil compreensão para as crianças. THORNDIKE, em sua obra *The psychology of arithmetic*, recomenda os seguintes passos no ensino das frações. Primeiro o ensino objetivo de 1/2 de um pastel, de u'a maçã, etc. O mesmo com relação a 1/4, 1/8, 1/3 e 1/6, também com processos objetivos. Vem depois a aprendizagem concreta de 1/2 de uma vara, de um pé, de uma libra, o conteúdo de um vaso e outras unidades de medida.

O terceiro passo é o ensino de 1/2, 1/3, 1/4, 1/8, etc., de uma coleção de objetos; por exemplo: 1/2 de 8 bolas, de uma dezena de ovos, etc. Vêm depois sucessivamente operações como — quanto é 1/2 de 6? 1/4 de 8? 1/3 de 9?, etc.; o cálculo de 1/5 de 10, 15, 20, etc; 1/6 de 12, 18, 24, 42, etc.; o ensino de 3/4, 2/5, 3/5, 4/5, 2/3, 1/6, 5/6, 3/8, 7/8, 3/10, 7/10 e 9/10, considerados como partes de uma unidade convenientemente divisível; o dêsses mesmos quebrados com relação a certas grandezas e coleções; etc.

---

(1) A *prova dos nove* é, como se sabe, falível: a operação pode estar errada e a prova dá-la como certa. V. a êsse propósito, Alberto PIMENTEL FILHO, *Súmula didática*, I Parte, Lisboa, Guimarães & C., 1934, pg. 146. (Nota dos trads.).

Ensina-se, finalmente, o princípio de que o valor de uma fração não se altera multiplicando-se ou dividindo-se por um mesmo número o numerador e o denominador; a adição e a subtração de quebrados simples; operações fáceis com números mistos e quebrados impróprios, etc. A princípio as parcelas e termos da subtração terão os mesmos denominadores e sempre se usarão frações que tenham por denominadores 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10 e 16.

Como já se disse em outro capítulo, os quebrados compostos não devem ser ensinados na escola elementar. E, quanto ao mínimo múltiplo comum, convém não usá-lo na redução de quebrados a um mesmo denominador senão no caso em que possa ser obtido pela simples inspeção. Por inspeção deve entender-se, não a ausência de todo cálculo nem o ato de *adivinhar* o resultado, e sim a ausência do cálculo escrito. Isso pode ser feito com diversos processos, como sejam: escolhendo o denominador maior, procurando seus múltiplos e averiguando mentalmente qual é o múltiplo menor que também é dos demais denominadores; ou, ainda, achando o mínimo múltiplo comum dos dois primeiros números e depois o do resultado e dos outros números, etc. Exemplos: mínimo múltiplo comum de 3, 4 e 9. E' 9 o número maior. Os múltiplos de 9 são, 9, 18, 27, 36, etc. O menor dêstes que é também múltiplo de 3 e 4 é 36. O mínimo múltiplo comum de 3 e 4 é 12; de 9 e 12 é 36.

4. Números decimais. — No cálculo mental, as frações decimais são frações ordinárias do mesmo modo que 1/3, 5/8, 2/3, etc. Não acontece o mesmo no cálculo escrito, em que as decimais devem apresentar-se como uma extensão de nosso sistema de numeração. Não obstante, o domínio do cálculo com decimais exige muitas precauções. Assim, deve-se, por exemplo, indicar bem a identidade que existe entre o número decimal e a fração ordinária equivalente; (0,1 — 0,2 — 0,3 significam 1/10, 2/10, 3/10, respectivamente; 0,01 — 0,02 — 0,03 equivalem a 1/100, 2/100, 3/100; 0,001 — 0,002 — 0,003 são iguais a 1/1.000, 2/1.000, 3/1.000, etc.). Deve também o aluno aprender a escrever as frações decimais, a 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 aplainar 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 vêzes; 50% a 0,50 vêzes; 15% a 0,15 vêzes, 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 êrro assim como para alcançar certo grau de rapidez nas operações é necessário que o aluno se exercite suficientemente. E' claro que essa prática varia com a capacidade da criança, com o interêsse 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 mêses 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, respetivamente, trinta, cincoenta e cem.

Para as associações de dificuldade média as práticas aumentarão (vinte na primeira semana, trinta nos dois meses seguintes e cincoenta 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. Êsse 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 prejuizo da última, os alunos se atrasarão em lugar de progredir.

Os exercícios ou práticas carecem de interêsse para as crianças; e por essa razão convém motivá-los suficientemente. São muito recomendáveis, para motivá-los, o método do jôgo, 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 caixa de perguntas, já descrito em outro capítulo, etc. Como tudo que se refere à aritmética, o exercício deverá ser dinâmico, atraente e animado.

7. A resolução de problemas. — Era postulado da antiga didática a doutrina da educação pelo esfôrço. Daí, o sistema de exercitar os alunos em problemas tão abstrusos e difíceis que suprimiam todo gôsto e interêsse pela aritmética. Ademais, os problemas eram quasi sempre irreais, absurdos ou ridículos, desprovidos de tôda utilidade e sem nenhuma relação com as necessidades econômicas do meio social. A nova didática combate enèrgicamente esses erros e aplica na escolha dos problemas os princípios de utilidade, motivação e relação estreita com a vida real. Os problemas que as crianças devem resolver são os que estimulam o pensamento reflexivo, interessam o aluno e procuram obter resultados valiosos em muitas situações da vida de todo o dia. A nova metodologia procura também fazer que, quanto possível, seja do aluno a iniciativa do problema; e para isso o professor dá-lhe liberdade para formular problemas que êle próprio ou os companheiros da classe devem resolver ou se limita a apresentar-lhes dados com que dar expressão ao problema aritmético (problemas sem número) (1).

Em geral, os problemas mais comuns na escola nova são os oferecidos pela vida econômica do meio e os que surgem das atividades das crianças, na escola e fora dela, p. ex. os provocados pela aprendizagem do trabalho manual, da horticultura e jardinagem, da economia doméstica, da geografia, etc. Os problemas indiretos, isto é, aqueles cuja solução depende da solução de outro problema, não devem ser apresentados (a menos que muito simples), salvo nos graus superiores ou quando sejam solicitados como trabalho extraordinário pelos alunos mais estudiosos ou mais capazes.

(1) Ao trabalho inverso, isto é, aos problemas sem palavras, só com os dados numéricos, e a que os alunos devem dar um enunciado, imaginando uma situação problemática adaptável aos números apresentados, trabalho igualmente interessante e útil, dá Everardo BACKHEUSER o nome inteiramente apropriado de *vestir problemas*. V. BACKHEUSER, *A aritmética na "escola nova"*, cit., págs. 134-5. (Nota dos trads.).

WILLIS L. 'GARD fez cuidadosa análise do processo mental que os adultos empregam na resolução dos problemas aritméticos. Êsse processo é muito variado. Consiste já na aplicação de um princípio geral, já no uso do método de ensaio e êrro, já numa substituição mecânica, etc. Em alguns casos a solução parece fruto de adivinhação, seguida do processo de ensaio e êrro. Se os adultos raciocinam dêsse modo, é de duvidoso valor o insistir muito no raciocínio dos alunos dos graus intermediários e inferiores.

No enunciado do problema é essencial que os dados (preços, distâncias, velocidades, etc.) sejam idênticos ou pelo menos semelhantes aos oferecidos pela realidade. E' por demais ridículo falar de arrobas de café a $90,00 a arroba, de libras de açúcar que valem 40 centavos cada uma, de trens que correm a 800 km por hora, etc.

E' também necessário que o problema seja exposto em linguagem simples, clara e atraente. Isso equivale a um exercício de composição concisa, o que para muitos professores é bem difícil. Daí a conveniência dos livros de texto de trabalhos, dos cadernos de prática e das coleções de problemas.

Há muitas espécies de problemas: os práticos, os narrativos, os contos aritméticos, os problemas de "situação real", os problemas sem número, os incompletos e os propostos pelas crianças. Cada um dêsses tipos difere dos outros por seu valor didático.

Os problemas práticos são verdadeiros exercícios com números concretos, como: a 5 centavos cada pinha, quanto valem duas dúzias de pinhas?

As narrativas apresentam uma situação que serve de base a uma série de problema ligados entre si.

a) O aqueduto de uma cidade distribue diàriamente 70.000.000 de galões de água por 600.000 habitantes. Quantos galões correspondem a cada pessoa?

b) Nessa mesma proporção, que quantidade de água necessitará essa população quando tiver 1.000.000 de habitantes?