Tabuada e Graduação de Cálculos

Por *Irene de Albuquerque*
(Prof.ª Catedrática do Instituto de Educação do D.F.)

Palestra realizada na Associação Brasileira de Educação do Rio de Janeiro, por ocasião da "Campanha da Matemática", instituída pelo Setor de Bibliotecas e Auditório do Departamento de Educação Primária, e a convite do Chefe do Setor e autor da iniciativa da Campanha, Prof.ª Lúcia P. Silveira Lemos.

I

A palavra "tabuada" tem sido empregada, com alguma impropriedade, para designar o conjunto das combinações (ou fatos) fundamentais das quatro operações com números inteiros (por exemplo: 4x2, 3+3 etc.) e é essa denominação, consagrada pelo uso, que adotaremos, em geral, no decorrer da nossa palestra.

Nossa exposição procurará focalizar três pontos:

1) — As nossas crianças *não sabem* tabuadas e, conseqüentemente, calculam mal.

2) — As nossas crianças *precisam* saber tabuada e cálculo, em geral.

3) — As nossas crianças *podem* saber tabuada e cálculo elementar.

Procuraremos valer-nos de dados fornecidos ou por nós coletados no Centro de Pesquisas Educacionais(Secção de Medidas e Programas), bem como de resultados parciais de experiências que estamos levando a efeito em colaboração com o diretor e os professôres de 1.ª e 2.ª séries do Grupo Escolar do Instituto de Educação.

Não pretendemos operar milagres, nem resolver, com palavras, o problema do ensino no Distrito Federal, mesmo porque qualquer obra de educação tem como principal responsável o professor do curso primário, e só a êle caberá a glória e o valor do que se puder fazer pela criança.

Há dias, casualmente, conversávamos com o pai de duas crianças: a mais moça, fazendo o curso de admissão, com intuito de ingressar no Instituto de Educação; o mais velho, no 2.º ginasial de um dos melhores colégios do Brasil; são crianças inteligentes, filhos de professôra de alto valor e mãe extremosa, acompanhando a educação e os estudos dos filhos com grande interêsse. Dizia-nos o Pai: "Luís Paulo vai bem nos estudos, até certo ponto, mas vai mal em Aritmética; não só êle, mas todos os seus colegas do 2.º ano ginasial estão com notas baixíssimas em Matemática, e eu compreendo: Luís Paulo não sabe tabuada; o mesmo acontece com Regina; a escola de hoje não ensina tabuada, e sem tabuada não se aprende Aritmética."

Muitos dos professôres aqui presentes terão ouvido a mesma crítica à nossa escola; e as professôras que são mães terão pensado o mesmo (com execções naturalmente) em relação a seus filhos.

Por estranha coincidência, nesse mesmo dia tínhamos reunião com professôras primárias muito brilhantes. E uma dessas professôras, elemento destacado de escola que prima por manter alto padrão de ensino, dizia-nos: "As professôras de 2.ª série de nossa escola já deram tôda o programa de Matemática, que é pequeno". Estávamos em fins de setembro.

Em outra escola, também muito cuidadosa na sua organização, as professôras declararam que, por determinação da coordenadora, o programa de 2.ª série fôra dado até julho, tendo-se iniciado em agôsto o programa de 3.ª série, em tôdas as matérias. Aliás, diga-se de passagem, tal praxe tem sido, de há muito, adotada na referida escola; entretanto, segundo declaração do C. P. E., tal escola não se destaca nos resultados das provas finais, o que vem provar a ineficiência do sistema.

Fiquei a pensar longamente no caso, uma vez que o programa de 2.ª série é aquêle sôbre o qual pesa a maior responsabilidade sôbre a tabuada e as operações fundamentais.

Quem teria razão? Aquêle pai ou aquelas professôras? Evidentemente, as duas opiniões se contradiziam.

Vejamos o programa de Matemática de 2.ª série, só em cálculo:

Ao fim da 2.ª série, a criança deve saber de cor 304 combinações da tabuada, sendo 100 da adição, 100 da subtração, 52 da multiplicação e 52 da divisão. Dessas 304 combinações, 100 são inteiramente novas para ela, e ainda 48, das que devem ser aprendidas na 1.ª série, apresentam total ou minuendo acima de 9, e temos nossas dúvidas de que sejam suficientemente fixadas até o fim da 1.ª série. De qualquer forma, caberá à 2.ª série a responsabilidade pelo êxito das crianças nas respostas a êsses 304 fatos fundamentais.

Além disso, na 2.ª série, é a criança apresentada a duas operações novas: a multiplicação e a divisão, cujos significados é preciso fixar; e, se o mecanismo da multiplicação não é muito difícil, apesar das reservas, o mesmo não poderemos dizer em relação à divisão. As adições com reservas e as subtrações com recurso à ordem superior são introduzidas na 2.ª série, ao fim da qual a criança deve estar pràticamente habilitada a resolver qualquer adição e subtração. Quem dirá que uma subtração é fácil?

Agora, perguntaremos: É simples o programa de 2.ª série. Se é simples, as crianças devem saber bem a tabuada, uma vez que, dos 390 fatos da tabuada 304 devem ser estudados até a 2.ª série.

Quando a criança sabe bem a tabuada o esfôrço com um cálculo complicado torna-se melhor para ela.

Fazer um cálculo é como escrever uma sentença. Se nós tivéssemos que parar para pensar como se escreve cada palavra da sentença "O Jardim está florido", por exemplo, o esfôrço para a escrita desta sentença seria enorme. A sentença escreve-se com palavras; além da idéia, da estrutura, é preciso saber escrever; assim, qualquer cálculo se vale das combinações fundamentais, aliadas a outros conhecimentos, como: armar a operação, levar as reservas, ou colocar a vírgula decimal, conforme o caso. Se o aluno tiver que pensar em cada combinação fundamental, evidentemente esquecerá muitas outras coisas.

Os problemas resolvem-se com cálculos, e os cálculos valem-se das combinações fundamentais; quando o aluno não sabe bem as combinações fundamentais, dispende grande energia mental para efetuar um cálculo, e quando não tem facilidade nos cálculos, é imensa a fadiga na resolução de um problema. É a mesma cousa que, se, para fazer uma redação, a criança tivesse que pensar em tôdas as sentenças, em tôdas as palavras e em tôdas as letras.

Assim, resumindo:

1) — Os erros em problemas são oriundos, em grande parte, de erros de cálculo ou de cansaço pela energia consumida na resolução de cálculos que não conseguem vencer com facilidade;

2) — Os erros ou cansaço verificados ao efetuar um cálculo, se podem provir do uso de processo inadequado (como veremos adiante) é consequente, em geral, do domínio incompleto da tabuada. Uma criança, por exemplo, que para somar 6 com 9 tem que fazer risquinhos ou contar pelos dedos, ou usar qualquer outro meio de objetivação, evidentemente encontrará dificuldade em somar frações, esquecerá as reservas numa multiplicação ou a vírgula num cálculo de decimais, ou desistirá de resolver problemas.

II

A criança, portanto, *precisa saber* tabuada; vamos provar que, realmente, nossos alunos não sabem tabuada e demonstram absoluto descaso pelo cálculo, salvo raras exceções.

Analisemos apenas alguns dos erros encontrados em provas do C. P. E., consultadas ao acaso.

A) *Na 5.ª série:*

1) — Operação 30,06÷0,045, cujo resultado era 668. Algumas crianças acharam 668,888, outras 66,711, outras 2,04 etc. É, evidentemente, mais êrro de operação com inteiros do que de decimais; o terceiro algarismo do cociente foi calculado erradamente, no primeiro e no segundo exemplos; no terceiro exemplo há absoluto desconhecimento da operação; erros em tabuada e uso de processo inadequado na divisão são responsáveis por tal êrro; o Programa de Matemática do Distrito Federal, de agôsto de 1952, aconselha o melhor método para o ensino da divisão e, mais do que isso, torna seu uso obrigatório na 3.ª e 4.ª séries (Vide Parte C, item 14, "Exemplificação e Sugestões Didáticas" Programas de Matemática, 3.ª série).

2) — Outra criança raciocinou certo dentro de um problema, mas armou a multiplicação do modo seguinte, resolvendo-a como se fosse adição (também erradamente armada e, portanto, também erradamente solucionada):

$$\begin{array}{r} 60 \\ \times\ 15{,}50 \\ \hline 615{,}50 \end{array}$$

Isso demonstra inteiro desconhecimento de processos de economia de trabalho e tempo na resolução de cálculos, bem como absoluto descaso pelo cálculo. Uma vez armado o cálculo de forma tão estranha, só uma forma estranha a levaria a efetuá-lo.

B) Vejamos algumas amostras da 4.ª *série*:

1) — Tratava-se de resolver um problema de raciocínio muito simples; simples demais para uma 4.ª série, principalmente em vista dos erros cometidos: *Uma pessoa ganha* Cr$2.620,00 *por mês, e gasta mensalmente,* Cr$ 1.985,00. *Que quantia economiza ao fim do ano?*

Um aluno fêz o seguinte cálculo:

$$\begin{array}{r} 2620{,}00 \\ -\ 1985{,}00 \\ \hline 1734{,}00 \end{array}$$

Notamos, aqui:

a) — Domínio incompleto da tabuada;

b) — Falta de hábito de tirar provas das operações;

c) — Falta de hábito de fazer um juízo "a grosso modo" dos resultados obtidos, a fim de encontar e corrigir absurdos.

Note-se que essa conta apresenta dificuldades que devem ser vencidas ao fim da 2.ª série, e que se trata de aluno em fim de 4.ª série.

Deve-se habituar o aluno a verificar, numa simples inspeção, se seu resultado é provável ou improvável. Por exemplo, no caso apontado, a pessoa ganha menos de três mil cruzeiros e gasta quase dois mil cruzeiros; como pode economizar quase dois mil cruzeiros?

Além de formar o hábito de verificar mentalmente cada operação efetuada, o aluno deve ser treinado em exercícios da seguinte natureza:

Ex: *Sublinhe o resultado aproximado da seguinte operação (sem efetuá-la)*:

Cr$ 2.620,00 — Cr$ 1.985,00=

Cr$ 1600,00 — Cr$ 600,00 — Cr$900,00 — Cr$ 60,00 — Cr$ 1000,00

2) — No problema exemplificado acima, como em outros, nessa série e também na 3.ª e na 5.ª, nota-se o hábito de complicar o cálculo inùtilmente na multiplicação com zeros finais no multiplicando.

Exemplo de cálculo complicado encontrado numa prova:

```
       2620,00
x      365
-------------
     ...00 00
    .....00 0
  ........000
-------------
        00 00
```

3) — Ainda na 4.ª série, houve quem efetuasse a seguinte operação:

24x12 (indicada corretamente) para resolver um problema simples de número de balas necessárias para colocar em 12 saquinhos. Entretanto, a operação foi armada da seguinte forma sem sinal que lembrasse de que operação se tratava, e foi resolvida da seguinte maneira:

```
24        24
12        12
—         —
          36
```

O autor ficou muito satisfeito com o resultado, tanto que, na indicação da solução, escreveu:

24x12=36 balas

Aqui, ainda ,notamos a necessidade de incentivar hábitos:

```
  24
x 12
————
```

a) — Colocar, o sinal à esquerda, ao armar uma operação; isto é um lembrete ao aluno, que não deve ser dispensado, pois evita erros;

b) — Verificar os cálculos obtidos;

c) — Fazer um "juízo" da resposta a cálculos e problemas; mentalmente, o aluno poderia ver que, para encher 10 sacos, seriam necessárias 240 balas, logo seria absurdo gastar apenas 36 balas para 12 sacos.

4.ª série, ainda, um problema seria resolvido com a seguinte operação:

136,50÷3,25=42,00

Como divisão de decimais, o caso é o mais fácil de todos, pois o número de algarismos do dividendo é igual ao do divisor. Qualquer que fôsse o método pelo qual o aluno tivesse aprendido, êle acertaria a vírgula com facilidade; ainda mais, se a dificuldade fôsse apenas da vírgula, o aluno faria a divisão dos inteiros e colocaria a vírgula onde lhe aprouvesse...

Pois bem; é enorme o número de alunos que indicaram a operação mas nem tentaram efetuá-la; um aluno de nota 56 em Matemática e que, portando, passou para a 5.ª série, achou 24,00, cometendo o êrro de colocar em ordem inversa os algarismos do cociente; mais uma vez notamos que o esfôrço para fazer uma divisão com 3 algarismos baixos no divisor e apenas dois algarismos muito baixos no cociente é demais para uma criança de 4.ª série; por quê? Falta de domínio da tabuada; uso de métodos complicados na divisão.

5) — Ainda na 4.ª série foram propostas, isoladamente, duas divisões: uma de inteiros, outra de decimais; a percentagem de acertos na de decimais é maior do que na de inteiros.

Isso vem provar que a maior dificuldade não está na colocação da vírgula, o que, ensinado por processo fácil (vide programa de matemática, 4.ª série parte E, ítem 4) levará a uma boa aprendizagem; a maior dificuldade está em dividir inteiros por inteiros, pelas razões apontadas nos exemplos anteriores. No caso em questão, afora a vírgula, a divisão de decimais se resumia numa divisão de 36 por 2, assunto, portanto, de início de 2.ª série, ainda assim, houve resultados disparatados, com 002. A divisão de inteiros era de 3600 por 45, cociente 80, portanto bastante fácil para fim de 4.ª série; o número de alunos que *não tentaram* resolvê-la é alarmante; houve resultados como 809 e 0,100.

C) Vejamos na 3.ª*série*:

1) — A criança, para resolver o problema, devia fazer a operação 997,00—190,00, que indicou e armou corretamente, dando para resultado 800,00, o que demonstra êrro de tabuada na combinação 7—0, que é assunto de 1.ª série.

2) — Outra achou 190,00—36=164

Razões:

— esquecimento de reservas

— falta de hábito de tirar provas

3) — Outra, ainda em problemas, armou e indicou a seguinte operação e foi capaz de ficar satisfeita com o resultado:

179—356=12

Essa estudante teve 57 na prova de Matemática, e deve estar cursando agora a 4.ª série.

Há inteiro desconhecimento do significado da subtração, que deve ser dado desde o primeiro ano; o conceito de que "quando se tira fica-se sempre com menos do que se tinha", que pode e deve ser formado desde o 1.º ano, pois, no curso primário, a criança lidará sòmente com números positivos, é inteiramente desconhecido; o hábito de verificar operações não existe.

4) — A porcentagem de erros em divisão de inteiros fornecida pelo C. P. E., é de 84% na 3.ª série.

Passemos à 2.ª *série*:

1) Os dados fornecidos pelo C. P. E. são os seguintes:

Subtração com recurso à ordem superior	96% de erros
Adição com reservas	91% de erros
Adição e subtração com cruzeiros	77% de erros
Divisão por divisor simples	75% de erros aproximadamente

2) Os erros causados por distração na subtração, da 2.ª série em diante, são inúmeros. Analisemos as causas da distração:

a) — Em parte a distração é devida ao uso de processos inadequados; por exemplo na operação:

$$\begin{array}{r} 10102 \\ -\ 9876 \\ \hline \end{array}$$

se for adotado o processo de "empréstimos", o número de empréstimos succesivos a que a criança tem que recorrer é tão grande que, evidentemente, algum ficará pelo caminho...

Se, entretanto, fôr usado o método de compensações (ou eclético, ou que outro nome se lhe dê), no qual a criança pensará:

6 para 12, 6; vai 1;

1 e 7, 8; 8 para 10, 2; etc a distração devido à dificuldade do método estará afastada; é êsse, aliás, o único método que deve ser usado, pois está provado ser menos sujeitos a erros (vide Progr. de Matemática, 2.ª série, parte C, item 6, Sugestões Didáticas)

b) — Erros, porém, como 50—24=36 ou 785—396=378 ou outros apontados já nas séries mais adiantadas, provêm do incompleto domínio na tabuada; o esfôrço da criança é tão grande para saber a diferença entre 8 e 14 ou entre 6 e 10, que ela esquece o que fazer depois.

E — Vejamos, ainda, ràpidamente, a 1.ª *série*:

1) — O C. P. E. forneceu-nos dados apenas em relação à subtração (sem recurso à ordem superior), no qual o índice de erros atinge a 84%.

2) — Encontramos uma prova de nota 90 em Matemática que dava o resultado 80 à operação 49—9; numa prova grau 60, estava em branco a mesma operação.

3) — Na operação 3+12+24, um aluno grau 60 encontrou o resultado 13.

Mais do que nos exemplos apontados, nota-se a insegurança dos alunos em cálculo, ao simples compulsar das provas: A partir da 2.ª série, o número de emendas nos algarismos do resultado e o número de vêzes que cada operação é riscada para sofrer novas tentativas é alarmante.

Os erros apresentados acima e as porcentagens de erros calculadas pelo C. P. E. estão longe de demonstrar o que as nossas crianças não sabem e precisam saber em cálculo. O panorama verdadeiro é muito pior. E isso porque não há limite de tempo para execução das provas; êste é dado em punção da velocidade de 80% da turma; isso quer dizer que, numa turma em que 80% dos alunos contem pelos dedos ou façam risquinhos para responder a uma combinação simples, todos podem trabalhar dêsse jeito e apresentar boas provas e ser promovidos de série.

À proporção que o aluno vai sendo promovido, novas dificuldades vão-se incorporando à aprendizagem de Aritmética e, como não há possibilidade de objetivar cada combinação que encontra sem que isso o torne excessivamente cansado, o aluno se acostuma a colocar qualquer número quando não é capaz de saber o verdadeiro.

O domínio da tabuada e dos demais cálculos com inteiros não é, pois, um problema apenas da 1.ª série; é do curso primário em geral; devo confessar que só comecei a me alarmar com a questão quando recebi, pela primeira vez, uma turma de 5.ª série; isso foi em 1939, e meus alunos eram todos maiores de 12 anos, tendo a mais velha 16 anos, e eram quase todos inocentes em cálculo.

As respostas certas às combinações fundamentais devem ser alcançadas dentro do programa de cada série, mas a velocidade deve ser estimulada e desenvolvida cada ano, em benefício da aprendizagem dos outros assuntos do programa.

III

Pensamos que, até agora, conseguimos demonstrar que as nossas crianças não sabem tabuada nem cálculos com inteiros, e que precisam aprender ambas as coisas. Devemos reconhecer que essas coisas a escola antiga dava. E se a escola moderna não dá, então a escola moderna está falhando.

Dar precisão de cálculo é objetivo da escola primária, tanto a de ontem como a de hoje; se a de ontem atingia a seus objetivos e a de hoje não atende, então a conclusão *precipitada* a que poderíamos chegar é que a escola de ontem era melhor.

A maior diferença entre a escola antiga e a moderna é a de *métodos*. Nossos métodos devem ser *melhores* e mais *eficientes* e os *objetivos serão alcançados com plenitude*, ou não estaremos ensinando.

Êsse mesmo pai a quem eu me referia no início de nossa palestra, narrou-me um fato bem esclarecedor do que era a escola antiga. Dizia êle:

"De tôda a minha vida, a professôra que mais me impressionou foi a de uma escolinha primária de Pôrto Alegre; quando me matriculei na sua turma, já em meio de ano, indagou-me se sabia divisão e, como fosse negativa a minha resposta, perguntou: "Sabe tabuada?" — "Sei, sim senhora" — "Então, olhe para o quadro!". Eu olhei e aprendi. Essa professôra era curiosa... Um dia, o filho deixou de cumprimentar a uma pessoa humilde que ambos encontraram na rua; era já um rapaz; dali até em casa, o rapaz teve que descobrir-se diante de cada poste que passava, dizendo: BOM DIA, SENHOR POSTE! BOM DIA, SENHOR POSTE!"

Como vêem, colegas, a mesma filosofia de "BOM DIA, SENHOR POSTE!" é que presidia às aulas daquela professôra e de outras de seu tempo. Não é essa a filosofia que desejaríamos posta em prática nas nossas escolas.

Tal filosofia leva à motivação pelo mêdo. Nós sabemos que o mêdo é péssima fonte de motivação; mas não resta dúvida que *é* fonte do motivação; era melhor ao aluno de antigamente o esfôrço da tabuada do que a ira do mestre; era melhor ao aluno concentrar sua atenção no que o mestre ensinava do que confessar que não entendera.

A escola nova, felizmente, aboliu o mêdo; mas não aboliu o princípio de que *tôda aprendizagem repousa em motivos*. Diríamos melhor: tôda atividade h u m a n a, inclusive a aprendizagem, faz-se quando há *motivo* que conduza a essa atividade. Quem de nós, num exame de conciência, encontraria alguma cousa que tivesse feito sem motivo algum?

O único motivo da escola antiga é o mêdo; mas o professor que tiver abolido o mêdo em sua classe e nada tiver colocado em seu lugar, terá abolido o motivo da aprendizagem, e sem motivo não há aprendizagem; logo, as crianças que estão sob sua guarda pouco estarão lucrando; sua classe pode ser o que quiserem, mas não será uma classe de escola moderna, nem uma classe de escola antiga estará longe de atender aos objetivos e aos carcterísticos de uma escola.

A escola nova não é isso, não é uma escola vazia de objetivos e de ideais; é uma escola onde os objetivos são concientes, os motivos são concientes, as responsabilidaes são conhecidas e atendidas. Nessa escola, o aluno pode aprender cálculo, pode aprender tabuada, sem mêdo e sem castigo. Como?

IV

A) — Em *primeiro lugar*, é preciso que o professôr esteja cônscio dos *objetivos* a atingir: tôdas as combinações da tabuada, todos os casos das quatro operações fundamentais com inteiros devem ser igualmente sabidos, pois todos ocorrem com igual freqüência nos problemas de cada dia.

B) — Em *segundo lugar*, vamos estabelecer a *motivação;* não se aprende sem motivo e se êste não é o mêdo, vamos encontrar sucesso no motivo oposto, que é a *satisfação*. Nós todos desejamos *aprovação social;* cada um gosta de mostrar que é capaz de alguma cousa. Por que os meninos gostam de "brincar de brigar"? É demonstração de fôrça, é a satisfação íntima de vencer um obstácuo, de ser melhor do que alguém ou do que alguma coisa, de receber aprovação do grupo. Só fornecer aos alunos êsse motivo da satisfação, da aprovação social, da alegria de vencer alguma cousa difícil, modificaria o quadro de ensino da tabuada. A leitura tem certa motivação em si mesma, que é a satisfação de ler um trecho interessante; satisfazer à nossa curiosidade oferece motivos para aprendizagem de uma porção de conhecimentos, ligados à Geografia, à História, às Ciências, e até à própria Matemática; resolver problemas ligados à vida infantil, pode ser, também, certa dose de motivação intrínseca à própria atividade; aprender 390 fatos fundamentais da tabuada jamais apresentaram motivos suficientes que levassem ao esfôrço da aprendizagem, tanto mais quanto é necessário um treino intenso para alcançá-la.

A motivação para a tabuada e para o treino de cálculo elementar tem que ser encontrada nos jogos didáticos, dos quais os 'concursos", "torneios" ou que outro nome se lhes dê, são a forma mais simples e mais eficiente, principalmente quando bem planejados.

Estamos, atualmente, fazendo experiências na 1.ª e 2.ª séries da Escola Primária do Instituto de Educação, em colaboração com a diretoria e as professôras de classe: Foram aplicados testes de tabuada, seriados, envolvendo tôdas as combinações a serem dominadas em cada série; na 2.ª série, os testes de adição e subtração incluiram também as combinações mais difíceis da 1.ª série. Marca-se o tempo que cada criança levou para resolver seu teste e faz-se a correção, descontando os erros. Os testes são apresentados aos alunos como "Concursos de Cálculos" ou "Corridas de Cálculo".

Obtém-se, assim:

a) — Índice de velocidade de cada aluno;

b) — Velocidade máxima e mínima da classe, além da velocidade média;

c) — Conhecimento objetivo dos pontos falhos de cada aluno;

d) — Possibilidade de trabalho supletivo, atendendo às deficiências individuais;

e) — Estímulo a que cada aluno:

— trabalhe no sentido de corrigir seus próprios erros (objetivamente conhecidos) adquirindo maior eficiência;

— estude para obter maior velocidade nos próximos concursos, podendo:

a) — bater seu próprio "record"
b) — bater o "record" da turma.

Nós sabemos que até os adultos vibram com as perspectivas e possibilidades dos jogos de seus times de futebol. Como não reagirá a criança que toma parte ativa num torneio, principalmente quando, ao lado da vitória sôbre os outros, que pode ser duvidosa, há a vitória sôbre si mesma, que depende exclusivamente dela? Ser reconhecida pela professôra, em frente à turma, como alguém que venceu a si mesma, em eficiência e em velocidade, traz tão grande reação de satisfação que todo o ensino de Matemática pode-se transformar num treino para torneios. A criança se satisfaz com tão pouco, que é uma pena que lhe tenha sido tão sonegado o prazer da satisfação. . .

Dos resultados parciais da experiência na 2.ª série, destacamos os seguintes dados, que demonstram variação do domínio das combinações entre as crianças e podem dar aos colegas um ponto de partida para julgar os seus próprios alunos:

TEMPO MÍNIMO	TEMPO MÁXIMO
ADIÇÃO (45 fatos)	
Turma fraca	
4 minutos, sem erros	25 minutos, sem erros
(11 acertos por minuto)	(1,8 acertos por minuto)
Turma forte	
2 minutos, sem erros	7 minutos, 1 êrro
(22,5 acertos por minuto)	(6,2 acertos por minuto)
SUBTRAÇÃO (45 fatos)	
Turma fraca	
4 minutos, sem erros	20 minutos, 3 erros
(11 acertos por minuto)	(2,1 acertos por minuto)
Turma forte	
4 minutos, sem erros	20 minutos, 3 erros
(11 acertos por minuto)	(5,5 acertos por minuto)
MULTIPLICAÇÃO (52 fatos)	
Turma fraca	
4 minutos, sem erros	20 minutos, 3 erros
(13 acertos por minuto)	(2,5 acertos por minuto)
Turma forte	
3 minutos, 1 êrro	7 minutos, sem erros
(17 acertos por minuto)	(7,5 acertos por minuto)

(Não temos ainda dados relativos à divisão).

Vemos, pelo exemplo, que, enquanto um aluno pode resolver mais de 22 combinações da adição num minuto, outro responde menos de 2 num minuto. Êste último tem pois, domínio incompleto da tabuada e terá muita dificuldade em cálculo daí por diante. Entretanto, cônscio de suas próprias deficiências devido ao caráter de objetividade próprio da Matemática, e interessado em afastá-las, estimulado pela professôra, é capaz de fazê-lo.

Êsses concursos de cálculo, assim objetivamente planejados e medidos, estão conseguindo que as crianças se vangloriem de estudar para tais concursos, pois isso lhes dá aprovação social, por parte da professôra, dos pais e dos colegas.

Embora os concursos de cálculos, variando as noções empregadas, possam ser usados semanalmente na classe para verificação da aprendizagem, ainda os *jogos didáticos* são freqüentemente empregados para a *fixação da aprendizagem*. As simples competições de partidos, com marcação de pontos no quadro-negro, já é eficiente; se a isso ajuntarmos outros objetivos lúdicos, como: "Corrida de automóveis", "Pescaria", "colher mangas" (*) etc. jogos nos quais a criança fará deslisar um automovel se acertar uma questão proposta, ou colherá um peixinho para o seu partido, ou uma manga etc. (representados por desenhos), ainda maior interêsse os jogos despertarão. Inúmeras sugestões de jogos simples poderiam ser apresentadas, se tivéssemos tempo e o assunto não fosse, por si, tão vasto.

Convém acentuar que os jogos têm algumas vantagens diferentes das que os concursos encerra:

1 — Nos jogos há, em geral, uma competição de partidos ou equipes, que é bastante salutar para a formação educativa;

2 — Servindo os jogos à fixação, faz-se uma revisão dos pontos mais difíceis a serem fixados, e que constituirão questões do jôgo; essa revisão, conta com o interêsse do aluno, uma vez que precede ao jôgo, e facilita a aprendizagem, pois haverá a aplicação imediata no próprio jôgo.

3 — Os jogos permitem a variedade do trabalho escolar, condição essencial à duração da atenção.

C — *O terceiro* ponto essencial a atender para que a criança possa aprender cálculo bem e com facilidade, diz respeito aos *métodos de ensino*, que constituem conquista da escola de nossos tempos, num esfôrço de tornar mais simples e menos fatigante para o aluno a tarefa de aprender. Vamos apresentar os aspectos importantes dos novos métodos de ensino do cálculo:

1) — *Graduação de dificuldades* — Não só para a aprendizagem dos fatos fundamentais como para o ensino das operações, os programas do D. Federal de 1952 apresentam a graduação de etapas que deve ser seguida, a fim de garantir o êxito da aprendizagem, mantendo, também, vivos os motivos que levam a aprender. Etapas bem definidas, vencidas parceladamente, auxiliam o progresso e aumentam os estímulos para novos esforços. Não

(*) "Jogos e Recreações Matemáticas". Editôra Conquista. 1954 há melhor exemplo da graduação de etapas do que a própria graduação do ensino, desde o Jardim da Infância ao Curso Superior. Apenas, dentro de cada matéria, as etapas para o ensino envoluíram e o professor que quiser abandoná-las estará tornando a sua tarefa mais difícil.

2) — *Distribuição da aprendizagem durante o ano letivo* — Já vimos, no início de nossa palestra, quão ineficiente é o sistema do querer dar todo o programa no início do ano, para avançar no da série seguinte ou "bater" sôbre o que já foi dado. Os programas foram feitos para um ano letivo, e cabe ao professor distribuí-los pelos meses letivos de maneira lógica, e dando tempo à fixação de cada etapa. No caso dos fatos fundamentais, por exemplo, na 1.ª série, o início da aprendizagem faz-se a partir dos primeiros dias de aula, quando objetivamente, a criança reconhece, aos poucos, os números, compondo cada número com objetos, dando-lhes disposição variada.; por exemplo:

. .. . :. .: etc.

Entretanto, a apresentação dos novos fatos deve ser feita até o penúltimo mês do ano letivo, reservando-se apenas o último mês para o treino intensivo dos últimos fatos apresentados.

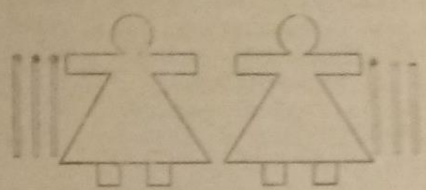
O mesmo diríamos em relação às demais operações; convém relacionar as operações a ensinar e as etapas de dificuldades que cada operação apresenta, distribuindo a aprendizagem do cálculo equitativamente, por todo o ano letivo. A coleção de "Cálculos Graduados" (**) que estamos elaborando, pretende atender à graduação e distribuição da aprendizagem, e a mais alguns aspectos do ensino moderno do cálculo: as combinações fundamentais vão sendo gradativamente revistas à proporção que se desdobram, em ordem crescente de dificuldade, as etapas das operações; procura-se formar o hábito de verificação de operações; faz-se constante verificação de etapas definidas da aprendizagem, através de concursos, com gráficos individuais à altura da compreensão da criança; as combinações fundamentais usadas nos cálculos foram tabuladas página a página, de madeira a prover a revisão constante das mais antigas e haver maior treino das mais difíceis.

Êsses princípios devem ser atendidos pelo professor na organização de seus exercícios, mas demandam, realmente, muito tempo, e só à proporção que pudermos lançar mão de trabalhos dessa natureza, já prontos, teremos facilitado o trabalho de classe.

3) — *Uso de processos mais simples para efetuar as operações* — Os programas acima citados trazem a exemplificação e indicação dos processos mais modernos, que melhor êxito asseguram ao ensino, com maior economia de tempo e de esfôrço de alunos e professôres.

Hoje, os processos longos são preferidos quando facilitam a operação e a colocam mais à altura da criança, da sua idade mental, oferecendo-lhes mais segurança, perfeição e velocidade, de acôrdo com pesquisas educacionais já realizadas; é êsse o caso da divisão (vide programa de Matemática, 3.ª série, item C, 17; alguns processos, como o de empréstimos na subtração (já mencionado anteriormente) são abandonados porque causam mais erros e fadiga; processos mais rápidos e compreensivos são usados para divisão de decimais (Programa de Mat., 3.ª série, Parte E, item 4), operações com frações ordinárias (P. Mat., 4.ª série, Parte D, itens 6, 7, 8, 9) ou cálculo de área (Progr. de Mat., 4.ª série, parte H, item 5).

4) — *Objetivação das noções e redescoberta de princípios e regras* são importantes para a aprendizagem; a criança deve ver que 3+2 são 5, por exemplo tantas vezes quantas forem necessárias para aprender de cor que 3+2 são 5. Para isso, o material didático, simples, retirado muitas vezes do meio, é de importância capital na aprendizagem. Exemplo de material curioso e fácil feito por uma professôra de Curitiba para objetivar o ensino da divisão é o seguinte: Cada criança recebeu duas bonecas recortadas em papel (dessas que se fazem tôdas juntas com dois cortes de tesoura em papel dobrado). As bonecas eram o *divisor*. Com palitos de fósforos (já possuídos pelas crianças de outros exercícios de contagem), forma-se o *dividendo*: 3, 6, 12 etc. Cada criança distribui o *dividendo* pelas duas bonecas e obtém o *cociente* e o *resto*, em etapa mais adiantada.



5) — *Estímulo ao cálculo mental* — O estímulo ao cálculo mental dá maior rapidez nas operações e facilita o treino (ver, por exemplo, itens 4, 5 e 10 da parte (do Prog. de Mat. da 3.ª série). Cálculo mental, entre nós, por estranha convenção, passou a ser a designação dada a continhas com as palavras dúzia, metade, terça parte etc. São, às vezes, ginásticas de cálculo sem valor algum, que jamais correriam até na vida do adulto; verdadeiras monstruosidades que passam a encher desnecessàriamente a cabeça das crianças.

O verdadeiro cálculo mental é o que se entende pela própria enunciação das palavras; é o treino de resolver, sem escrever, apenas men-

(conclui na página 57)

(**) Editôra Conquista, D. Federal, 1954

COLETÂNEA DE EXERCÍCIOS DE GRAMÁTICA

Mariana Bernd Clos
Prof.ª no G. E. "Paula Soares"

Interpretação

A pescaria

Marco Antônio e Renato estavam prontos para a pescaria projetada. Ambos levavam, uma latinha com minhocas, uma sacola com pão, ovos, carne, rapadura, laranjas, copos e facas.

O rio passava em sua cidadezinha natal, era o Uruguai que limita com a República Argentina.

Êles conheciam um lugar um pouco distante, mas bom. Lá os esperava o Seu André com seu filho Luís.

Quando chegaram ficaram sabendo que os peixes estavam pulando na água.

Em seguida procuraram os lugares e lançaram o anzol.

O primeiro a tirar um bagre foi Marco Antônio. Muito contente guardou-o em seu cesto. Logo depois, Renato tirou outro, porém menor, mas ficou contente assim mesmo.

Meia hora depois, nervoso, Luiz chamou seu pae porque a corda estava puxando muito. Seu pai o ajudou e retiraram um grande peixe que encantou a todos.

Divertiram-se bastante e pescaram muitos peixes.

À tarde tomaram banho e brincaram até às 17 horas quando voltaram para casa com seus belos peixes.

Marca com uma cruz, dentro dos parêntese as expressões que completam as frases:

O passeio dos meninos foi
( ) ao campo
( ) ao bosque
( ) ao rio
( ) ao riacho

O rio que limita com a Argentina é
( ) rio Amazonas
( ) rio Guaíba
( ) rio Uruguai

O primeiro peixe pescado foi um
( ) dourado
( ) bagre
( ) lambari

Quem retirou o maior peixe
( ) André
( ) Marco Antônio
( ) Luís
( ) Renato

Escreve estas frases empregando o pronome *tu*

Nós gostamos muito de estudar História do Brasil

Êle foi o modêlo do perfeito patriota.

Vós sereis bons alunos se estudardes com ardor.

Êles assistirão a tôdas as sessões do clube.

Eu escrevi lindas poesias neste caderno.

—oOo—

Procure na lista abaixo a palavra que completa a sentença de modo certo e escreva-a no lugar dos pontinhos:

1 — Eu quis passar o Natal numa fazenda, mas não ....
pôde — pode puderam — pude — pudeste

2 — Os viajantes .... cedo à Fazenda de Santo Antônio.
chegou — chegastes — chegaram — cheguei — chega.

3 — O senhor .... lembra de D. Pedro 1?
te — vos — nos — se — me.

4 — Nesse tempo, as casas não .... água canalizada.
tinha — havia — tinham — há — tem.

Coloque o verbo na forma conveniente, de acôrdo com o tempo e a pessoa:

Eu assisti à sessão — nós .... à sessão. Nós conhecemos bem o Estado de Goiás — Vós .... bem o Estado de Goiás. Eu visitarei Manaus — Êles .... Manaus. Quererás tu ir a Bélem? — .... você ir a Belém? Eu gosto de estudar as riquezas do Brasil — elas .... de estudar as riquezas do Brasil.

TABUADA E GRADUAÇÃO

(continuação da página 9)

talmente, aquilo que se pode realmente resolver sem escrever. Às vezes, trata-se menos de um cálculo, do que da evocação de um conhecimento que passa a dispensar o ato de calcular; por exemplo: se a criança sabe que 4 dúzias são 48, não precisa escrever que cálculo fêz para achar isso.

6) — As *provas das operações* e a verificação das operações "grosso modo" são absolutamente necessárias na escola primária moderna; entretanto, sempre que houver possibilidade de verificar as operações mentalmente, sem escrever a prova, a forma mental é preferida, por ser mais econômica, podendo pois, levar à generalização do uso. Já fizemos referência a êsse ponto no início de nossa palestra.

Cremos que, se o professor estiver convicto de que é importante o lugar do cálculo na escola primária, e quiser experimentar dar ênfase aos pontos capitais que citamos, completos pela leitura dos programas em vigor; encontrará maior facilidade e êxito no trabalho de ensinar.