A Aritmética no Curso de Admissão II

PROF. LEON. TOCHTROP.

(O programa de ARITMÉTICA, conforme foi executado em 1940 no Curso de Admissão do Colégio Roque Gonzales de Pôrto Alegre.)

MÊS DE MARÇO:

O nosso trabalho é inspirado pela dupla intenção:

1) inteirar-nos o mais possível a respeito do estado de adiantamento dos alunos;

2) proporcionar-lhes a maior firmeza, rapidez e segurança na execução oral e escrita das quatro operações fundamentais.

A) *Exercícios orais.*

Na escola brasileira, ainda não se dedicam ao cálculo oral o cuidado e o tempo necessários, de que é merecedor pela sua imensa utilidade e importância.

Parece que sua função muitíssimo importante no preparo da formação matemática, ainda não está bastante conhecida. Não é, como pensam muitos, mera questão de capricho, ou uma espécie de esporte. Sua função, conforme demonstramos em nossa colaboração: "*Iniciação Aritmética*", é de natureza muito diversa da do cálculo escrito. Ficou patente, que êste, de início, deve ser retardado bastante, em favor de uma nítida formação dos primeiros conceitos numéricos, e das primeiras operações executadas. Introduzirá o professor o algarismo somente depois de bem claros os conceitos numéricos, ligados inconfundivelmente a suas expressões verbais, e depois de sentida pela criança sua vantagem, o enorme proveito de seu emprêgo, o descanso que proporciona à nossa memória, admitindo tomarmos nota de resultados parciais em problemas mais complexos.

O cálculo oral constitue uma conquista relativamente nova da escola. Surgiu no momento e na intensidade em que se tem dado — desde os fins do século XVII — ao ensino da aritmética uma nova finalidade: — *formação do intelecto.*

São as seguintes as vantagens do cálculo oral: 1) Facilita pelo tom e pelo gesto a compreensão imediata do problema; 2) a inteligência do aluno pode entrar imediatamente em atividade, avaliando vantagens que, aproveitadas inteligentemente, podem reduzir as dificuldades dum problema a uma insignificância; 3) a memória numérica experimenta um desenvolvimento utilíssimo pelo fato de guardar os detalhes do problema e as relações numéricas. 4) Além disso, o cálculo oral obriga o espírito infantil a dirigir-se ao âmago da questão: a formação dos *conceitos* numéricos; obriga a verdadeira efetuação do problema, e evita, impossibilita sua substituição precoce por meros sinais simbólicos (os algarismos e as fórmulas escritas). E êste domínio da matéria não se processa tão rapidamente, como geralmente é admitido, mas somente, quando o professor tiver absoluta certeza da realização do primeiro passo, e ainda, quando as dificuldade, crescendo naturalmente, despertarem no aluno o desejo de aliviar o trabalho *memorial*, é chegado o momento da introdução do algarismo. Na primeira fase, o algarismo terá somente a função de auxiliar no cálculo oral: êle permite tomar nota de resultados parciais, cuja retenção na memória perturbaria o trabalho inteligente.

Mas estamos agora no Curso de Admissão, i é. nossos alunos já passaram por um período preparatório de quatro anos, e deviam, normalmente, dispor de determinadas habilidades. Apezar disto, voltaremos, por via das dúvidas, à repetição de trabalhos bem elementares: associação dos primeiros problemas de adição, subtração, multiplicação e divisão, mas, não meramente decorando taboadas, e sim, baseando seu conhecimento perfeito novamente na INTUIÇÃO. Adição e subtração aquí, não nos interessam tanto, como a perfeita assimilação de *multiplicação* e, mais ainda, da *divisão*.

a) Procederemos a uma recapitulação lenta da multiplicação, baseada na intuição (cartão centena, metro, desenho, problemas). Saberemos, afinal, perfeitamente *as taboadas*, sem entretanto decorá-las. Êste processo da aquisição se efetua, exclusivamente, em aula, na viva colaboração entre professor e alunos.

b) O perfeito conhecimento da multiplicação e divisão com os números 1-9 é a condição imprescindível para maiores feitos em cálculos orais. Aliás, normalmente, devia sua aquisição ter sido efetuada nos primeiros 4 anos. Para evitar perda inútil de tempo e poupar, quanto possível, a nossa voz, habituamos os alunos a certo sistema, de modo que uma indicação basta para dar origem a uma multiplicidade de problemas. Assim escreveremos, desordenadamente, na pedra os números: 3, 8, 5, 2, 7, 9, 4, 6, Um aluno se dirige ao quadro negro e indica com uma régua o número, que outro multiplica por 4, ou 8, ou 7, conforme ordem dada, dizendo somente o resultado. A emulação alegre entre os alunos fará com que, dentro de pouco tempo, o intervalo entre o número apontado e o resultado se reduzira a uma fração de segundo...

Mas a nossa intenção não fica só nisso. Conseguida à segurança, iremos além das 10 vezes, pois quem sabe com facilidade que $7 \times 8 = 56$, saberá, com pouco mais esfôrço que $7 \times 18 = 70 + 56 = = 126$. Não levaremos muito tempo, e a aula multiplicará os números entre 10 e 20 por 2 até 9 com a mesma facilidade como multiplicára, antes os números menores. Dentro de pouco tempo, a criança perde a sua timidez, a mesma que a maioria dos adultos, entre nós, sente, vendo-se diante de uma operação mental. E assim, durante os primeiros mêses, mediante exercícios diários constantes, aprenderemos a multiplicar todos os números até 100, oralmente, por 2 até 9. Faça-se a experiência para experimentar a alegria, o orgulho, o sentimento de superioridade de que são tomados os alunos nestas aulas, e que fazem da aritmética a matéria preferida entre tôdas as que constam do programa...

c) Neste meio tempo, já consideraremos o problema do lado da *divisão* (que é tão importante, e, infelizmente, tão descuidada por muitos métodos!) Repito mais uma vez, que todo trabalho será efetuado *em aula*. Parece-nos vergonhoso o fato de nossos alunos se verem obrigados a buscar ensinamentos, através de explicações particulares pedidas aos pais, tios, avós, irmãos mais velhos, empregados, vizinhos, etc. etc. E não raras vezes poderiamos, si os visitássemos em casa, assistir aquele espetáculo, vendo tôda família reunida em tôrno de sua mesa de trabalho. Um en-

Estamos nos referindo ao seguinte:

```
(1) 45678 : 38        (2) 45678 : 38
    38      1202          76      1202
     76                    78
     76                     2 resto
      07
       0
      78
      76
       2 resto
```

A forma (1) é a empregada pelo aluno durante 4 anos anteriores. Agora, no Curso de Admissão, nos sentimos superiores: não precisaremos mais de tanto aparêlho; procuraremos um método que admita trabalhar somente com os restos. As vantagens da nova forma, da divisão comercial, reduzida, são enormes. Entretanto, a nova forma apresenta suas dificuldades, que urge afastar.

O novo ensinamento implica no da "subtração aditiva" (A nova Metodologia da Aritmética — E. L. Thorndike). Funda-se no axioma de que, *somando-se o mesmo número ao minuendo e ao subtraendo, a diferença não se altera.* Ou em palavras simples: O problema 10 -6 poder ser encarado sob dois pontos de vista a) o da subtração, saíndo do minuendo 10, e determinado o resto, b) o da adição, saíndo do número 6, determinando o número que lhe falta para completar o minuendo 10. Êste segundo método oferece uma vantagem muito grande, permitindo que se subtraiam, de uma só vez, diversos minuendos, caso de que o comerciante se sente ameaçado a cada momento.

Mas vamos com todo vagar!

```
  45
— 21
  ——
  24
```

Êste problema até agora foi resolvido da maneira seguinte:
5 — 1 = 4, 4 — 2 = 2.

De agora em diante, as crianças acostumar-se-ão a falar assim: *1*, de 5 sobram 4; *2*, de 4 sobram 2. Executaremos durante alguns dias determinado número de problemazinhos, em que não será necessário "emprestar *um*", até que esteja criado e firmado o novo modo de falar. Daremos, então, um pequeno passo à frente, mostrando como "emprestar *um*". Pois, de agora em diante, não mais emprestaremos nada, mas somaremos o *UM* ao algarismo seguinte do minuendo, falando assim:

```
 662
–247
————
```

7, de 12 (número imediatamente superior) = 5;
5, (isto é: 4 *mais* 1) de 6 = 1;
2, de 6 = 4.

E mais alguns dias demoraremos com problemazinhos dêsse padrão, em que só o último algarismo do subtraendo supera o último do minuendo. Mais uns dias, e esta dificuldade será transferida para a segunda, para a terceira, e, afinal para duas casas simultaneamente. Teremos assim 6 padrões para os problemas a executar

```
1)  345    2)  345    3)  345
   –123       –127       –153
   ————       ————       ————

4)  345    5) 23.438  6) 23.438
   –167       –2.519     –4.569
   ————       ——————     ——————
```

A superioridade dêste método sôbre o usual consta de problemas como o seguinte: Um pai de família recebeu seu ordenado na importância de 1:250$000. Fez os seguintes pagamentos: aluguer de casa 325$100, conta do padeiro 65$300, conta da luz 37$800, verdureiro 54$306, diversas contas 575$900. Quanto lhe sobra? Pelo método usual, necessitaremos somar primeiramente as importâncias dos pagamentos, executando depois a subtração. Pelo método novo, não haverá mais necessidade disto. Escreveremos simplesmente:

```
1:250$000
 –325$100
 – 65$300
 – 37$800
 – 54$300
 –575$900
 ---------
  191$600
```

E somaremos, de baixo para cima: $9 + 3 + 8 + 3 + 1 = 24$; alias, o modo de falar é outro, diremos: 9, 12, 20, 23, 24, e completaremos: de 30, igual a 6. Assentam-se os 6 abaixo do traço. Os 3 do 30, somaremos ao 5 (de 575$900) e diremos: 8 ,12, 19, 24, 29 de 30, igual a 1; assenta-se 1, ao lado esquerdo do cifrão, e continuaremos 10 (= 7 mais os 3 de 30) 15, 18, 24, 26, de 35, igual a 9; 8, 11 de 12 igual a 1. Resultado: 191$600. Êste novo processo, em tôdas as suas formas possíveis, deve adquirir a mesma firmeza do antigo, e para tal, se fará mister uma grande e variada série de exercícios.

Conforme já dissemos haverá quem receie confusão, e há algo de verdade nisto. Em parte, já respondemos a tal 'argumento, mas, além disso, em nossos tempos dinâmicos, onde uma novidade, uma invenção segue a outra, — em 1941, onde o auto do modêlo de 1940 já é antiquado, o de 35 já ridículo, etc., estará a escola na altura da época, desprezando processos novos, de comprovada utilidade, de valor econômico patente, só para não perturbar seu ritmo secular...?

d) Conhecida a "subtração pelo método aditivo", poderemos aplicá-lo à divisão, processo êste em que devemos exercitar-nos durante todo ano letivo.

C. *Ensinamentos teóricos.*

O ponto *"Operações fundamentais sôbre números inteiros"* ocasionará as primeiras reflexões teóricas. Estas, entretanto, devem vincular-se estreitamente a exercícios práticos, sendo deduzidas com naturalidade, e sem que o aluno perceba "a intenção". Deve ser, como se parássemos, de vez em quando, na estrada para lançar um olhar ao redor. Nestas ocasiões, não nos preocupemos em seguir a determinadas ordens, ao contrário do que fazem geralmente os livros, faremos os nossos pontos de paradá onde a oportunidade o aconselhar. Nesta idade, não preocupa ao professor moderno nenhuma aflição por um estudo sistemático da teoria da aritmética. O que de fato e unicamente deve interessar é *o desenvolvimento natural da inteligência pelo estímulo constante das fôrças inatas a cada ser humano.* E não apreciamos, de modo algum, conceitos, regras, explicações, etc. etc. estupidamente decoradas; não nutrimos nenhuma esperança de que todo êste lastro decorado, por si só, um dia possa despertar vida intelectual. Ao contrário, vemos neste proceder um grande perigo: o de reter, e até corromper o espírito de pesquisa, e substituir a profundidade do pensamento próprio pela superficialidade do palavreado, baseando-se a argumentação em enunciados decorados.

O que nós queremos, nesta idade, é, abrir os olhos dos alunos, para que façam observações, para que estejam inclinados a descobrir a cada instante, fatos interessantes, para que se tornem cada vez mais sensíveis a impulsos inteligentes, fatos e impulsos tais, como justamente a aritmética é capaz de emitir, mas só para quem caminhe pelo seu reino de olhos abertos e de espírito acordado.

Queremos, afinal, nada mais, nada menos, do que cultivar na juventude brasileira esta fôrça inteligente que fez do cônego de Thorn o imortal Kopernicos, que fez de um Leonardo da Vinci, de um Colombo, de um Edison, de um Koch, etc., etc. os grandes descobridores. A todos estes homens, o mundo se afigurava tal e qual como a centenas de seus contemporâneos, inteligentes como êles, mas só aqueles, graças a uma sensibilidade intelectual fora do comum tiveram tais impulsos que só nêles despertavam conjeturas luminosas.

Abandonemos, pois, o hábito de procurar encher sem arte nem artifício os pequenos cérebros de um saber enciclopédico, medindo nosso sucesso pelo volume da massa decorada e sabida. Contentemo-nos com muito menos, para tirar dêste pouco o maior proveito intelectual. Despertemos antes nestes pequenos cérebros o maior dinamismo possível, criemos um estado duradouro de alerta, fazendo descobrir entre os objetos e nos fenômenos relações interessantes, perspectivas novas, criando sensibilidade para impulsos dos mais sutís, para combinações e deduções inteligentes; em uma palavra: combatamos desde já, e cada vez mais intensamente, o *MATERIALISMO DIDÁTICO*. E lembremo-nos que deve produzir suspeita, quando o professor, de um lado manifesta regozijo vivo pela *revolução coperniciana* no terreno da escola e, não obstante, na prática continúa dando preferência a métodos e trilhando caminhos muito parecidos aos aproveitados pelos sargentos de Frederico II, os quais, quando imprestáveis para o serviço militar, eram nomeados professores-sargentos da alfabetização da população prussiana.

Pois bem! O ponto "*Operações fundamentais sôbre números inteiros*" desperta em nós quatro perguntas a responder:

1) Que fazemos ao somar 4 e 5?
2) Que fazemos ao diminuir 4 de 5?
3) Que fazemos quando multiplicamos 4 vezes 5?
4) Que fazemos quando dividimos 4 : 5?

Será da última delas que receberemos o impulso para empreender tais reflexões. As duas primeiras, ao nosso ver, nunca poderão servir de ponto de partida, pois os fatos em que se baseiam são tão "elementares" que será quasi que impossível despertar interêsse por elas. E qualquer explicação a criança considerará um mero jôgo de palavras. Ela nos reponderá com tôda certeza: Quando somamos quatro mais cinco, somamos quatro mais cinco. E tem tôda razão. Com a divisão, o caso é bem diferente. Fatos como:

6000 : 3000 = 2	6000 : 2 = 3000
600 : 300 = 2	6000 : 3 = 2000
60 : 30 = 2	6000 : 4 = 1500
6 : 3 = 2	6000 : 5 = 1200
	6000 : 6 = 1000
	6000 : 10 = 600
	6000 : 12 = 500 etc. etc.

dão impulsos para observações e deduções. Mais tarde, o fato, de que haverá divisões em que o *quociente é maior do que o dividendo*, causará em algumas crianças um verdadeiro espanto.

Em nossos métodos podem-se colher enunciações como as que seguem "*Divisão é a operação que tem por fim, dado o produto de dois fatores e um deles, achar o outro.*" — "*Divisão é a operação que tem por fim repartir um número dado em tantas partes iguais, quantas são as unidades de outro, também dado.*" Quer parecer-nos que mesmo um adulto terá dificuldade em entender estes enunciados, e para a criança, são, indubitavelmente, incompreensíveis! Fazer decorá-los é quasi um crime!

"Que fazemos, afinal, quando dividimos 30 ÷ 5? Tomemos um cartão centena, ou 30 rodas de papelão. Peçamos, então, aos alunos que dividam praticamente os 30 por 5. O resultado mostrará que há dois pontos de vista para a divisão: Uns juntarão, cada vez 5 e conseguem 6 grupos. Outros procuram fazer 5 grupos com seis rodas cada uma. Relendo agora as duas enunciações acima expostas, veremos, que dificilmente se poderá estabelecer uma conexão entre elas e a divisão executada com as 30 rodas. Antes de tudo, convém estabelecer a *convenção:* Sempre que dividimos, escolheremos a forma empregada pelos que reuniram 5 rodas obtendo assim 6 grupos. (A outra solução não deixa de ser certa, mas, de agora em diante, obedeceremos sempre a esta, por convenção!) Por meio de exercícios repetidos, com vários objetos, chegaremos à conclusão que a *divisão é a operação que procura verificar quantas vezes um número está contido em outro.* E com esta explicação por hora nos contentaremos.

Com auxílio dela, os alunos não encontrarão mais dificuldade em compreender que 1 : 1/4 = 4 (vezes)
3 : 1/4 = 12
1 : 1/3 = 3
2 : 1/3 = 6, afinal que a divisão por uma fração equivale a uma multiplicação! Mas, não nos enganemos! Da primeira compreensão, até a generalização ha, nesta idade, ainda um passo muito grande. Por isto lidaremos durante alguns dias só com 1/2, 1/3, 1/4, 1/5 (mas, ainda não com 2/3, 3/5, etc.). Conseguida a clareza necessária, compreenderão os alunos em breve, que — baseado no fato que o resultado será à metade quando o divisor fôr o duplo, etc. — dividido por 2/5 requer a multiplicação por 5, e depois a divisão por 2. Achamos desnecessário, estendermo-nos mais.

Deve ser ainda tratado o caso de

1 : 2	2 : 4	4 : 8
1 : 3	2 : 8	5 : 10
1 : 4	3 : 6	6 : 12
1 : 5	3 : 9	10 : 20.

Esclarecido o caso por números simples como os antecedentes, procederemos, em dias posteriores, a exercícios mais complicados como:

2 : 3	6 : 9
4 : 6	8 : 12
4 : 5	10 : 15

e, assim, sucessivamente até à divisão de qualquer número.

Tendo chegado assim à generalização da divisão, poderemos esperar interêsse também para considerações análogas, a respeito da multiplicação, e, finalmente, da adição e subtração: *ensino motivado* foi o lema que nos fez escolher o caminho oposto ao escolhido nos compêndios (que se guiam, obedecendo à estrutura da matéria).

Daremos, por fim as frasezinhas:

Dividendo	:	Divisor	=	Quociente.
Fator	×	Fator	=	Produto.
Minuendo	—	Subtraendo	=	Diferença.
Somando	+	Somando	=	Soma.

Para não deixar dúvidas: Não veríamos nenhum inconveniente em abstermos, no Curso de Admissão, da maior parte das explicações teóricas, — bem ao contrário! Se delas tratamos é unicamente, por que nos vemos obrigados pelas circunstâncias. Mas mesmo assim: Será a *parte prática* a que nos preocupará antes de tudo, e isto porque vemos no manejo imperturbável das operações fundamentais o essencial, tanto para as necessidades da vida como para as do estudo secundário.

continúa