

Artigo 1

Tema
SOROBAN

De lá pra cá... Daqui pra lá... Tanto faz... — As Operações Matemáticas nas Velhas Tábuas de Contar *From there here... From here there... No matter... - The mathematical operations on the old counting boards*

Cleonice Terezinha Fernandes

RESUMO

O presente artigo trata de um breve passeio pelos mais importantes feitos históricos que levaram a humanidade à construção do notável sistema de numeração valor posicional base dez - princípio dos contadores mecânicos do tipo ábaco ou soroban, utilizados como aparelho de cálculo para os deficientes visuais no Brasil e em boa parte do mundo. Baseado nos pressupostos teóricos da Educação Matemática o texto tenta mostrar que qualquer iniciante na arte do cálculo matemático, seja deficiente visual ou não, deveria começar pelos aparatos semi-simbólicos, que é o caso dos contadores, pelo grau de dificuldade existente para quaisquer pessoas, quando se inicia o ensino a partir dos algoritmos modernos com símbolos escritos. A idéia é propor o "soroban para todos", seja o modelo japonês ou o modelo ocidental (ábaco). Também tem o intuito de demonstrar a pertinência da controvérsia existente entre os usuários do soroban: os adeptos dos cálculos da ordem menor para a maior e aqueles adeptos da ordem maior para a menor, aqui chamados, respectivamente, de "algoristas" e "abacistas". O texto mostra que, a exemplo da opção por este ou aquele método de alfabetização, também a metodologia para o uso e ensino do soroban é uma questão de escolha pessoal. Como tal, diferentes metodologias comportam em si mesmas vantagens e desvantagens, que procura evidenciar. É um convite a um amadurecimento teórico dos profissionais afins dentro da sua opção metodológica. Um apelo a deixarmos de lado a nossa "vista de um único ponto" a respeito desta questão.

Palavras-chave: educação matemática; algoritmos das operações fundamentais; contagem em diferentes bases; contadores mecânicos – ábacos e sorobans; práticas inclusivas;

ABSTRACT

This article deals with a brief tour back through the most important historical feats that have led humanity to the construction of the notable numeration system positional value base ten – a principle of mechanical counters such as abacus or soroban, used as device of calculation by visually impaired in Brazil and many parts of the world. Based on the theoretical assumptions of the Mathematical Education, the text tries to show that any beginner in the art of mathematical calculation, whether visually impaired or not, should start with the half-symbolic apparatuses, as is the case of the counters, for the degree of difficulty faced by anybody, when the teaching is begun from the modern algorithms with written symbols. The idea is to propose "the soroban for all", whether the Japanese model or the western one (abacus). It also intends to demonstrate the pertinency of the existing controversy between soroban users: those who are adepts of calculations from the lesser order to the greater, and those who prefer calculations from the greater to the lesser order, here called respectively "abacists" and "algorists". The text shows that, as there can be an option for this or that method to teach reading and writing, the methodology for the use and teaching of soroban is also a question of personal choice. As such, different methodologies have in themselves advantages and disadvantages the text tries to show. It is an invitation to a theoretical maturing of the similar professionals in their methodological option. An appeal for us to set aside our "view of only one point" concerning this question.

Keywords: mathematical education; algorithms of fundamental operations; counting in different bases; mechanical counters – abacuses and sorobans; inclusive practices.

- Você sabia que:

O soroban tem um parentado similar a ele numa imagem entalhada num sarcófago romano do século I? (IFRAH, 1989, p. 121). O soroban é utilizado até hoje pelos povos orientais, chineses,

japoneses, sobretudo em atividades comerciais? O nome **soroban** está para contador mecânico assim como **Bombril** para esponja de aço ou **Maizena** para amido de milho?

- Então, por quê?

O soroban não teria entrado na América pós-colombiana via colonização portuguesa/ocidental, tendo entrado somente em 1956 com a imigração japonesa? Nossos ancestrais romanos teriam perdido o contato com este engenhoso aparelho de contagem?

Estes apontamentos iniciais estão relacionados a mitos e curiosidades que existem a respeito do soroban, muitos dos quais pretendemos desvelar neste texto. Um dos maiores deles, produtor de significativos impedimentos à sua vasta utilização para além da deficiência visual, em meios educativos, comerciais ou outros, é aquele inerente ao seu manuseio, sobretudo na execução dos algoritmos¹ das quatro operações fundamentais.

Os contadores mecânicos são milenares. Há registros de sua existência muito antes da era cristã. Todavia, pode-se afirmar que os sorobans modernos são aparentados do cálculo com pedras, que por sua vez originaram-se de período remoto, no qual o ser humano "contava sem saber contar" (IFRAH, 1989, p. 31).

Uma melhor compreensão da problemática do manuseio e do ensino do soroban pressupõe que se deva entender o modo de efetuação dos cálculos antigos nas "velhas tábuas de contar" que precederam os contadores mecânicos modernos e que mantém o princípio da idéia de agrupar quantidades em bases pré-combinadas e trocá-las. Esta idéia será detalhada na seqüência.

Afinal a intenção deste texto é convidá-lo, caro leitor, a fazer um passeio pela história da contagem por agrupamento e troca, que é o princípio da contagem valor posicional, tanto da base dez como de outras bases quaisquer.

Ao final pretendem-se mostrar as concepções que fundamentam o homérico embate atual entre os "gregos e troianos" da matemática para deficientes visuais: o grupo adepto dos cálculos da esquerda para a direita que aqui chamaremos de **abacistas** e o grupo adepto aos cálculos da direita para a esquerda, neste artigo, denominados de **algoristas**. O primeiro você pode identificar como herdeiros dos cálculos à moda dos orientais, usando contadores mecânicos do tipo ábaco (ou soroban) e o segundo grupo, os algoristas como adeptos dos modernos algoritmos, com símbolos escritos à tinta, outrora desenhados na areia.

Segundo Ifrah esta querela não é recente. Ter-se-ia iniciado com a invenção dos algarismos pelos hindus. Teve seu ápice após a difusão das regras do cálculo por algarismos na areia, durante as Cruzadas, aproximadamente entre os anos de 1095 a 1270, de maneira que pode ser chamada de "a batalha" do Renascimento. (IFRAH, 1989, p. 311)

Foi tamanha a sua importância para a definição do que seria a escolarização matemática nas civilizações vindouras que o desenho de uma obra de arte do século XVI², que reproduz esta briga milenar, é justamente a capa do livro "Os Números – A História de Uma Grande Invenção" – do referido autor.

Os Precursores do Cálculo Moderno – "Contar sem Saber Contar"

Para iniciar nosso passeio interessa compreender exatamente o nascimento do princípio da contagem elementar, para depois refletir sobre a tese do contar por agrupamento e troca, que é a base do fantástico sistema de numeração valor posicional base dez, desenvolvido pelos seres humanos em seu processo civilizatório, que permitiu chegar à computação de dados em tão pouco tempo.

É necessário pensar primeiro na idéia de "contar sem saber contar" (IFRAH, 1989, p.31). Neste tipo de contagem se faz a chamada contabilidade silenciosa: correspondência um a um dos objetos com quaisquer demarcadores, por exemplo, os dedos das mãos. Isto é o que acontece quando uma criança corresponde uma a uma pessoas com os pratos que lhe foram solicitados para pôr à mesa; quando corresponde uma a uma tampinhas e garrafas. Em todas estas situações ela estará fazendo uma contagem elementar denominada também de correspondência termo a termo.

Fazer esta correspondência é importante para o princípio da contagem, mas nem por isto pode ser considerada uma contagem legítima com a necessária abstração.

Isto significa que muito antes da humanidade criar seus inúmeros sistemas de numeração ela contava visualmente. Desta feita, mostrar o quinto dedo numa contagem não significava necessariamente que houvesse a compreensão do conceito de inclusão hierárquica: na quantidade cinco há quatro mais um. (KAMII, 1987, p.21)

Para demarcar quantos guerreiros estavam indo para uma batalha – ou qualquer outro agrupamento que se quisesse contabilizar – um objeto era colocado em determinado lugar, representando cada um dos guerreiros; ou então se adotava uma seqüência. Nossos ancestrais usavam versinhos, músicas, poesias, marcas em madeiras ou no próprio corpo numa seqüência cadenciada, segundo valores de cada cultura, inclusive ligados a ritos religiosos.

Uma dada tribo que utilizasse uma técnica corporal de contagem poderia exigir de uma outra a reparação de perdas de homens em combate, estabelecendo para cada guerreiro tantas pedras preciosas quantas fossem do dedo mindinho da mão direita até o olho do mesmo lado. Imagine que esta contagem tinha uma seqüência que para os indígenas significava "muitas" pedras, sem, no entanto, ser percebida como uma quantidade precisa e como tal compreendida prévia e abstratamente.

Eles apenas tinham a noção vaga de muito porque em tal seqüência – do mindinho até o olho direito – passava-se por todos os dedos de uma mão, depois o pulso, o cotovelo, o ombro, a orelha e o olho, todos do lado direito. (IFRAH, 1989, p. 31). Se uma dívida fosse paga com a contagem até o olho do lado esquerdo, significava que havia sido pago muito mais, no caso, duas vezes mais.

E foi neste momento que, muito embora ainda distante da contagem em sistema de numeração, dentro de uma lógica que permite operacionalizar³ apenas com símbolos (ou pedras cujo uso é considerado semi-simbólico⁴), o ser humano passou para a idéia de sucessão ou ordem.

Quando se repete a mesma sucessão ou ordem, pela força da memória e do hábito, tal sucessão torna-se numérica e abstrata. Entende-se por sucessão ou ordem uma dada seqüência previamente estabelecida – partes do corpo, seqüência de versos, orações, cantigas que foram todas largamente utilizadas pelos povos para "enumerar" seres e objetos a serem contabilizados. Tal e qual aquelas velhas conhecidas parlendas e cantigas, que determinam uma contagem pela sucessão de versos e de sílabas correspondentes, as quais representavam e até hoje representam, um importante papel nos jogos e, por conseguinte, no desenvolvimento infantil.

Aqui se faz uma pausa na história para lembrar que pequenas quantidades são percebidas diretamente tanto por humanos quanto por aves ou outros animais. Uma galinha percebe se sua ninhada foi mexida; urubus percebem quantidades até três ou quatro, fato este observado em experiências feitas por pesquisadores que denominaram tal percepção de sensação numérica (IMENES, 1989, p.13)

No entanto, ao contrário da percepção direta dos números, a contagem abstrata não é uma aptidão considerada natural. Autores como Ifrah consideram que o artifício da contagem abstrata é uma das mais decisivas etapas da evolução mental da espécie humana sobre este Planeta. Como tal pensa-se que é um atributo exclusivamente humano, deveras complexo e que está ligado ao

desenvolvimento da chamada inteligência. A invenção do atual sistema de numeração é colocada pelo autor no mesmo nível de importância que a invenção da roda ou do desenvolvimento da agricultura, ou ainda antes, do revolucionário domínio do fogo (IFRAH, 1989, p. 130).

Para o mesmo são necessárias três condições psicológicas para se compreender o ato de contar no sentido aqui pretendido. Para ele quem conta deve ser capaz de:

- atribuir um "lugar" a cada ser que passar diante dele;
- intervir para introduzir na unidade que passa a lembrança de todas as que a precederam;
- saber conceber esta sucessão simultaneamente. (IFRAH, 1989, p. 45)

Tal autor trata da idéia de recorrência para que haja compreensão de todos os passos que a humanidade andou para construir a idéia de número: todo número é obtido pelo acréscimo de uma unidade ao seu precedente. Portanto, alguém só abstraiu ou formou seu conceito de número se tiver assimilado os números precedentes ou abstraído sua sucessão natural.

Posto desta maneira parece simples e elementar. Não é! A sociedade leiga está tão acostumada com a seqüência numérica que a trata como algo natural, implícito e determinado sem esforço pelas crianças durante seu desenvolvimento. A partir deste pré-conceito muitas vezes cometem-se equívocos pedagógicos. No manuseio dos contadores mecânicos, estes podem se tornar equívocos desastrosos.

Tenho uma amiga paranaense que por vezes me diz: "o problema da matematização dos alunos/as não é de aprendizagem é de ensinagem⁵ ...". A maneira como tratamos os números ao tentar ensiná-los, sobretudo para as crianças, faz lembrar os erros ou falácias históricas quando se vêem pessoas dizendo admiradas da sabedoria divina que fez os rios passarem sempre no meio das cidades... ou que Jesus foi divinamente tão sábio que escolheu o ano zero para nascer... ou ainda que: "*(alguns autores iluminados quiseram ver nela uma intervenção da providência): 'O número 10' afirmava um deles - 'é o mais perfeito de todos(!). Foi de acordo com esta idéia que se estabeleceram as divisões e as formas das extremidades de nossas mãos e pés... E é justo título [de mais perfeito de todos] e conforme a natureza divina que, sem premeditação, nos juntamos aos homens de todos os países para contar segundo esse número perfeito*". (IFRAH, 1989, p. 58).

Sabe-se que foi justamente ao contrário: muito provavelmente a escolha da base dez para troca tenha sido devida à anatomia das mãos humanas – a máquina de contar mais natural e simplificada que existe. Porque matematicamente ela não é a melhor base como mostrado a seguir, após a desmitificação do que venha ser a contagem em diferentes bases.

Contar em Diferentes Bases Através de Agrupamento e Troca Usando o Princípio do Valor Posição

Falou-se até aqui da conquista da noção de número que implica sucessão, ordem, recorrência. Depois deste interessante passo, o ser humano começou a pensar em um artefato mais aprimorado que diminuísse a quantidade de pedras, ou de qualquer um dos demarcadores da correspondência um a um: dígitos, marcas, paus, nós, etc...

Tal criação surgiu no momento em que a humanidade pensou em economizar pedras, agrupando-as em pequenos grupos – de cinco, seis, doze, dez, vinte e outros – até grupos maiores como o sessenta, de tal modo que cada vez que tivesse um grupo na base pré-combinada, trocasse por uma outra pedra que passava então a representar o grupo recém-formado.

Segue abaixo uma ilustração bastante elucidativa da idéia de agrupamento e troca. Em certas regiões da África Ocidental, até pouco tempo atrás, pastores tinham um costume bastante prático para avaliar seu rebanho, enquanto faziam os animais passarem um a um, em fila:

Após a passagem do primeiro enfiavam uma concha num fio de lã branca, após o segundo uma outra concha, e assim por diante até dez. Nesse momento desmanchava-se o colar e se introduzia uma concha numa lã azul,

associada às dezenas. E se recomeçava a enfiar conchas na lã branca até a passagem do vigésimo animal, quando se introduzia uma segunda concha no fio azul. Quando esta tinha, por sua vez, dez conchas, e cem animais haviam sido contados, desfazia-se o colar das dezenas e enfiava-se uma concha numa lã vermelha, reservada desta vez para as centenas. E assim por diante até o término da contagem dos animais. Para duzentos e cinquenta e oito animais, por exemplo, haveria oito conchas de lã branca, cinco azuis e duas vermelhas. (IFRAH, 1989, p. 53)

Observe que o ponto crucial com o qual se depararam nossos ancestrais foi como demarcar as pedras, de maneira que se soubesse quando elas assumiam o valor de unidade ou de grupo. Assim foi inventado o princípio da posição ou das ordens das pedras – futuros eixos do soroban: a cada grupo formado troca-se a pedra de lugar ou posição, por convenção posterior sempre à esquerda, que passa então a valer mais do que a ordem imediata da direita, tantas vezes mais quanto é a base escolhida. Portanto, crescendo potencialmente para a esquerda⁶, neste caso, em grupos de dez, ou seja, na base dez.

A base dez foi e permanece sendo a mais comum no curso da história. Todavia, sua adoção não se deve ao fato de ter vantagens práticas ou matemáticas, conforme mostrado a seguir, motivo que reforça a idéia de que foi eleita quase que universalmente pelo simples fato de corresponder ao número de dígitos de nossas mãos.

Uma das vantagens, é que ao contrário da base trinta ou sessenta⁷, ela compreende uma ordem de grandeza satisfatória para a memória humana: os nomes dos seus números ou os símbolos de base são pouco numerosos. Compreende combinações com apenas 10 signos – 9 (nove) signos mais o zero para expressar ausência – a partir da lógica baseada em potência. Com tais símbolos escreve-se infinitamente, devido ao fabuloso princípio de agrupar e trocar. Disto decorre a razoável facilidade de memorizar suas tabelas de adição e multiplicação, apenas com algum esforço e disciplina.

A base dez é também superior às bases pequenas, como a três ou a dois, por exemplo, usada no sistema binário dos computadores, para evitar um esforço considerável. Veja: para representar a quantidade vinte e quatro na base dois considera-se um grupo de 16, um grupo de 8, nenhum grupo de 4 e nenhum solto. De tal modo que seriam necessários 4 algarismos e não apenas 2 como na base dez para registrá-la, assim: 1100. Claro que não se lê mil e cem, mas: um, um, zero, zero, na base dois. Como tal exprime potências de base dois. Na condição de sistema binário tem apenas dois símbolos: zero para ausência de elemento na ordem e um para uma unidade ou um grupo quando pertinente.

Para ilustrar melhor: que tal experimentar a mesma quantidade – 24 – expressa na base três? Assim: dois grupos de 9, dois grupos de 3 e nenhum solto, ou 2.2.0. E na base cinco como ficaria? Quatro grupos de 5 e quatro soltos, ou 4.4.

Observe que não há o símbolo específico (sozinho) para representar a quantidade dez na respectiva base, nem um signo específico para a quantidade dois na base 2, nem para a quantidade três na base 3 e nem para cinco na base respectiva. Se justamente se quer fazer determinada base, quando esta completa a quantidade referida, troca-se de posição não necessitando, portanto, de símbolo específico para representar tal base ou grupo. Apenas muda-se a pedra – ou símbolo – imediatamente de ordem.

Estas são as vantagens da base dez. Todavia bases de troca como oito, sete, onze, doze ou treze, teriam as mesmas vantagens que o dez e ainda algumas a mais. Seriam todas igualmente cômodas para a memória humana, por conseguinte, às operações aritméticas. Há teóricos matemáticos que advogam que uma das melhores bases seria a duodecimal (doze) porque uma boa base deveria comportar o máximo de divisores, no caso do doze: 2,3,4 e 6. O dez, em contrapartida, tem apenas o 2 e o 5 como divisores.

O comércio em base duodecimal calcularia rápida e mentalmente a metade, o terço, o quarto e até o sexto. Haveria uma vantagem nas divisões de tempo.

Ao ministrar o curso "Soroban para Todos"⁸ em Salvador na Bahia, em setembro de 2004, a convite da Secretaria Estadual de Educação, ouvi contar pelos cursistas da existência de uma comunidade tradicional de pescadores que utiliza a dúzia como base de contagem, sobretudo no comércio marítimo local (relacionado à venda de ostras e outros frutos do mar). É importante lembrar que diversos povos, inclusive a sociedade atual, adotam a dúzia como unidade secundária de contagem ao lado do 10. É o caso da dúzia de ovos, da dúzia de bananas, etc.

Há outros teóricos que apóiam uma base tão simplificada de maneira que fosse um número primo, ou seja, uma base divisível apenas por si mesma. Uma base como onze, ou sete, além de conjugar as vantagens da base 10 teria sobre esta a vantagem de possuir frações geralmente irreduzíveis que por isso mesmo teriam apenas uma única representação.

Há ainda a enigmática base sessenta, ou sexagesimal, que sobrecarrega a memória com seus sessenta signos ou sessenta palavras para traduzir os números de 1 a 60. Seria impossível com ela decorar uma tabuada de adição ou multiplicação. Sua misteriosa origem está provavelmente na base duodecimal, das dúzias.

A sexagesimal é usada de forma anônima em nosso cotidiano cultural: nas divisões de tempo em horas, minutos e segundos. Dos arcos e dos ângulos em graus, minutos e segundos.

A história diz que a sessentena⁹ é de origem Suméria, uma vez que há indícios evidentes da existência da base cinco na língua suméria ($5 \times 12 = 60$). Muito embora haja controvérsia a respeito do motivo, que no caso da base dez está, sem dúvida, relacionado aos dedos da mão, conforme citado. Eles contavam pela base sessenta, ou seja, com potências de 60.

Há um consenso entre teóricos e estudiosos da Área que a base dez não é perfeita matematicamente. Tal hábito – contar de 10 em 10 – está tão enraizado em nossa sociodiversidade cultural, de ponta a ponta do Planeta Terra que alterá-lo seria um feito impossível de acontecer.

Contar em diferentes bases parece realmente complexo. E é!

Bem, esta conversa a respeito de base tinha a intenção de mostrar-lhe a complexidade de contar em agrupamento e troca. Acho que eu e você, leitor, conseguimos num exercício coletivo. Imagino o esforço que tenha feito para pensar em contar em outra base que não a (quase) natural base dez. Imagino que você, leitor mais aplicado, tenha parado a leitura e rascunhado numerais em um papel qualquer que procurou apressadamente, de modo a tentar expressar quantidades em outras bases. Valeu a tentativa. Estas colocações tinham justamente este objetivo.

Em grande parte nos cursos de formação de professores/as, que ministrei ao longo dos últimos 17 anos, dentre os quais, os sete últimos em diferentes estados do Brasil, observei que entre os cursistas há muitas dúvidas e gratas surpresas, quando estes, sobretudo os alfabetizadores, sejam especializados ou não em deficiência visual, deparam-se com tais questões. Ficam estimulados a pensar em como seria operar com cálculos em outras bases, o que lhes parece difícil numa primeira iniciativa, momento em que recuam um pouco, pensando simplesmente em como seria registrar quantidades. Via de regra, não conseguem nas primeiras tentativas. Por meio de debates, sobretudo depois do uso de material concreto – multibase¹⁰ – a lógica vai sendo compreendida e a complexidade se desvelando.

O objetivo do curso, geralmente, é atingido: o/a professor/a deve fazer o exercício de colocar-se no lugar do aluno – deficiente visual ou não – que tem que iniciar o ensino diretamente das modernas técnicas de cálculo, sem, no entanto, ter conquistado a prévia compreensão da lógica do sistema valor posicional na base dez.

Para este agora privilegiado grupo de sensibilizados professores/as fica clara a improbabilidade de que seus ancestrais tivessem construído as regras de cálculo primeiro...

É igualmente pouco provável que os pastores da Antigüidade, ao registrar seus animais em situação de ganhos ou perdas, estabelecessem princípios de colocar primeiro as pedras da ordem das dezenas, das unidades ou das centenas.

As Calculadoras de Bolso – Aparentadas Próximas dos Modernos Contadores Mecânicos do tipo Soroban ou Ábaco

Nas velhas tábuas de contar – mães dos sorobans modernos – para adicionar um número a um outro já representado, era preciso fazê-lo figurar no ábaco "lendo" o resultado após as devidas reduções; se numa dada coluna o número de fichas (pedras) atingia ou ultrapassava a dezena, substituíam-se dez dessas peças por uma apenas na coluna situada imediatamente à esquerda ou ordem imediatamente superior. Exatamente como fazemos hoje nos contadores mecânicos. De tal modo que as subtrações obedeciam – e obedecem – a processo parecido; as multiplicações, somando-se diversos produtos parciais e a divisão, restringindo-se a uma sucessão de partilhas iguais.

Como se vê, originalmente e antes dos cálculos com algarismos escritos, as tábuas de contar prestavam-se precariamente às multiplicações e divisões.

Cálculos deste tipo estiveram em grande voga no Ocidente Latino desde a Idade Média até uma época relativamente recente. Tendo sido antes empregados pelos gregos na Antigüidade.

Os ábacos mais comuns no ocidente foram tábuas ou pranchas parecidas com mesas, com divisões em diversas linhas ou colunas paralelas que separavam as ordens de numeração onde se colocavam pedras ou fichas, valendo uma unidade cada uma, da respectiva ordem. Estas peças eram chamadas de *psephoi* pelos gregos e *calculi* pelos romanos. Há registros destas tábuas de contar no século V ou VI antes de Cristo.

Ao que tudo indica, o próximo passo da humanidade em direção às modernas técnicas de cálculo foi a criação das calculadoras de bolso, portanto aparentadas das tábuas de contar. Verdadeiros ábacos de bolso, por assim dizer, são muito similares aos modernos sorobans e datam do século I, segundo ilustrações encontradas em sarcófagos romanos desta época: consistiam numa pequena placa metálica com ranhuras paralelas nas quais deslizavam botões móveis do mesmo tamanho.

Houve uma porção de adaptações, sobretudo orientais, a este modelo original. O moderno contador mecânico japonês¹¹ – nosso soroban – concebido a partir de uma lenta evolução, atingiu sua forma atual no período pós II Guerra Mundial, marcando assim o fim de uma evolução, pois permaneceu da mesma maneira até os dias atuais.

Há, no entanto, uma reticência na história quando se pensa no porquê dos povos ocidentais da Idade Média – herdeiros diretos da civilização romana – terem preferido as antigas tábuas de cálculo do tipo mesa aos chamados ábacos de bolso, similares aos modernos sorobans. Autores dizem que não há como saber. Ao que tudo indica esta prática desapareceu antes ainda da queda do Império Romano.

Parece que foi exatamente neste ponto que começou a briga histórica entre abacistas e algoristas no mundo Ocidental. As tábuas de contar não eram realmente práticas como os ábacos de bolso e por isso desapareceram mediante a adoção dos cálculos escritos com algarismos que surgiram logo a seguir.

A Criação de Registros Escritos – Símbolos – Substituindo as Pedras

O próximo passo da humanidade foi a invenção dos algarismos escritos. Eles nasceram no exato momento em que os hindus resolveram dar nomes às quantidades.

Antes disto, porém, suas origens datam de pouco mais de 5 (cinco) mil anos em certas sociedades avançadas e em expansão que precisavam fixar regras econômicas e numerosas para a época, sem poder confiar apenas na memória. Passou a ser necessário guardar a lembrança duradoura das enumerações. Por isto passaram a representar os números por sinais gráficos que culminariam na invenção dos algarismos.

O ancestral da contagem numa linguagem escrita é algo parecido com fichas de argila sinalizadas, encontradas em sítios arqueológicos do Oriente Próximo, datadas de IX ao II milênio antes de nossa era.

Todavia, os mais antigos algarismos da história são conhecidos como um segundo estágio histórico. Seres humanos passaram a fazer marcas de tamanhos e formas variados, gravados na parte externa de fichas. Verdadeiros símbolos.

No entanto, as informações eram exclusivamente simbólicas e numéricas. Não eram signos que por si só permitiam apreciar sua natureza abstrata.

Por volta de 3200 a.C. aparecem de fato, pouco a pouco, novos signos que marcam por assim dizer o nascimento da pré-história da contabilidade escrita (IFRAH, 1989, p.142).

É necessário lembrar que este feito coincide com a invenção da escrita da fala, ou seja, das palavras. Neste tempo os signos ainda não exprimiam os sons da linguagem articulada. No entanto, é considerada a última etapa antes da invenção da escrita propriamente dita.

Há um dado curioso: naquele momento o ser humano já operava com divisões baseadas na troca de ordem – com as tais fichas de argila sinalizadas (unidade/dezena/centena), operando com trocas de um modo muito similar às modernas divisões – isto tem quarenta e seis séculos – 2650 a.C. na região onde hoje é o Iraque. (IFRAH, 1989, p. 150)

Há registros de rudimentos de algarismos entre sumérios, no tempo dos faraós egípcios. Quem não lembra dos algarismos hieroglíficos egípcios mostrados em livros didáticos? Dentre eles está a flor de lótus que representa 1000. O sinal representante da unidade é um pequeno traço vertical; o da dezena é um signo em forma de asa, parecido com uma ferradura, etc.

Apesar de incipiente, a numeração escrita egípcia lhes permitia fazer operações aritméticas por meio de seus algarismos.

Não se podem deixar de citar os algarismos gregos e romanos. Todavia era uma numeração decimal e aditiva somente atribuindo sinal gráfico à unidade e a cada uma das primeiras potências de sua base. Como tal, era incompleta e sem a idéia de zero e de posição imprescindivelmente importantes para a numeração moderna escrita, que só aconteceu anos depois com os sábios hindus.

Em período próximo, acontece a numeração chinesa que cria o princípio multiplicativo. Também houve as importantes numerações maias e babilônicas.

Mas não há dúvida de que o passo decisivo foi a invenção do zero. Por meio de seus dez algarismos de base a nossa escrita atual permite uma representação simples e racional de quaisquer números e ainda uma prática cômoda das operações aritméticas, de tal modo que do ponto de vista intelectual é um sistema superior a todos os seus precedentes. Sua superioridade provém teoricamente da junção do princípio de posição e do conceito de zero, cuja genialidade é atribuída aos hindus.

Foi finalmente no norte da Índia, por volta do século IV da era Cristã, que foram estabelecidas as regras do cálculo escrito tal como é praticado até hoje. Os geniais hindus passaram a falar e desenhar apenas a sucessão dos nomes correspondentes assim: 321. Diziam: um, dois, três e se sabia por convenção, que o um correspondia à 1ª ordem (unidade), o dois à 2ª ordem (dezena) e o

três à 3ª ordem (centena) e assim sucessivamente. E pode-se dizer que daí para criar o zero foi fácil: era preciso uma palavra para designar ausência de quantidade em determinada ordem como no exemplo 301. Sem o signo zero seria apenas: um, três e poderia ser confundido com 31. Então os sábios hindus criaram: um, vazio, três.

Todavia, o zero como ausência de quantidade havia sido pensado antes pelos babilônios e maias ao mesmo tempo.

Também é atribuída aos hindus a democratização do cálculo. No entanto, a ciência hindu não exerceu diretamente sua influência na Europa. Foi preciso mais de um milênio para que esta novidade fosse aceita pelo mundo ocidental. (IFRAH, 1989, p. 295).

Para se ter uma idéia, o erudito francês Michel de Montaigne (1580) admitia que não sabia calcular. Em seu tempo já se falava em duas espécies de cálculo: *a get* com fichas em tábuas de contar e *à la plume* por escrito através do uso dos algarismos.

Como os árabes serviram de intermediários entre a Índia e o Ocidente, através do comércio levaram os algarismos hindus para o mundo Ocidental que os reconheceu indo-arábicos muitos anos depois, dando o devido crédito aos seus verdadeiros inventores: os hindus.

A partir do século VIII, os árabes adotaram todo o conjunto do sistema numérico hindu: números, numeração decimal de posição, zero e os engenhosos métodos de cálculo (IFRAH, 1989, p.297).

Vale lembrar que da queda do Império Romano ao final da Idade Média a "instrução na Europa foi rudimentar". Há imagens na Renascença de um calculador profissional efetuando – ainda – operações com as fichas de sua velha tábua de contar.

Então a verdadeira batalha entre ábaco e algoritmo deu-se no Ocidente no período do Renascimento.

Graças aos inúmeros intercâmbios com a cultura muçulmana que estas guerras introduziram pelo poder dos fatos, parte do clero das Cruzadas aprendeu de fato o cálculo ao modo de Al-Khowarizmi, desenhando os números na areia, sem recorrer às colunas do ábaco de poeira. Acabavam de surgir nas próprias portas de Jerusalém os primeiros "algoristas" europeus. Mas contrariamente aos "abacistas", estes foram obrigados a adotar o zero no caso de uma unidade em falta. Desta vez os algarismos árabicos entrariam finalmente no Ocidente, ao mesmo tempo em que o zero e as técnicas de cálculo de origem hindu. (IFRAH, 1989, p. 312).

A Curiosa Querela entre Abacistas e Algoristas: Quem Venceu?

Ifrah relata que durante o período compreendido entre os séculos XII e XIII a Europa se abriu ao conhecimento vindo das obras árabes, hindus, gregas, tendo começado a florescer na Espanha. Contatos culturais entre Oriente e Ocidente passaram a ser cada vez mais crescentes. Cristãos começaram a traduzir para o latim tudo que encontravam. De Jerusalém à Espanha, todos foram responsáveis pela lenta, mas irremediável morte do abacismo no Ocidente.

Quando os europeus, comuns mortais, voltavam da guerra – comuns, em relação aos eruditos abacistas que dominavam os cálculos da época – traziam consigo seu entusiasmo pelos novos métodos de cálculo, que outrora, no tempo dos abacistas, não dominavam e ainda continuavam a não entender.

Segue uma contundente visão histórica de Ifrah a respeito deste fato:

Os calculadores profissionais da época, aqueles que praticavam as operações no ábaco, queriam ciumentamente¹² conservar para si os segredos da arte: preocupados em preservar seu monopólio, vendo seu ganha-pão ameaçado, não queriam ouvir falar destes métodos revolucionários que colocavam as operações aritméticas ao alcance de todos (IFRAH, 1989, p. 315).

Segundo o mesmo autor, havia também uma razão ideológica para a não-adoção da numeração indo-árabe por parte da Igreja detentora do poder da época, por meio do controle da ciência e da filosofia. O alto clero entendia que não era politicamente eficiente curvar-se à superioridade indo-árabe nesta questão. Autoridades eclesiásticas, não raro, espalhavam o boato de que sendo tão engenhoso, o cálculo ao modo árabe só poderia ser mágico ou demoníaco. (IFRAH, 1989, p. 315).

Esta querela durou vários séculos e, mesmo após a evidente vitória dos algoristas, o uso do ábaco continuou. No século XVIII ele ainda era ensinado. No mundo ocidental somente após a Revolução Francesa marcou-se o fim deste capítulo na história dos contadores mecânicos. A história diz que foi exatamente por causa do peso dos contadores que estes foram abolidos das escolas e administrações públicas. Estes contadores eram enormes tábuas de contar, parecidas com mesas, similares às nossas atuais carteiras onde sentam os aluno/as nas escolas, conforme já citado.

Parece que este é o fim da famosa e duradoura briga histórica entre algoristas e abacistas¹³ ...

Aproximações Pedagógicas

Afinal, o que este passeio histórico pode ajudar na prática do ensino e do uso do soroban por e para pessoas com deficiência visual?

Um dos principais intentos do texto foi mostrar como realmente é complexo o princípio do sistema de numeração valor posicional base dez, sobre o qual se baseiam os contadores mecânicos e os algoritmos escritos.

O que o texto tenta evidenciar é que uma boa orientação pedagógica no ensinamento dos cálculos não deve partir diretamente de regras algorítmicas, desconsiderando o processo histórico e a noção complexa de agrupar e trocar.

Introduzir os símbolos, propriamente ditos, diretamente, caracteriza uma violência pedagógica e, muitas vezes, transforma o manuseio dos contadores mecânicos num verdadeiro obstáculo à aprendizagem. Tal orientação vale para quaisquer indivíduos que farão sua iniciação na arte do cálculo, sejam estes deficientes visuais ou não.

A questão crucial que tenho percebido ao longo de minha experiência com ensino de soroban é que, para seu domínio e prazer na aventura, é preciso facilitar ao aluno a compreensão da noção das ordens. Neste aspecto é necessário que o educador concretize o princípio dos sistemas de agrupamentos e trocas.

Há inúmeros materiais estruturados e não- estruturados para se vivenciar tal conceito com os/as alunos/as, como por exemplo, o Material Dourado¹⁴ e outros que compõem um arsenal de recursos didático-pedagógicos e diferentes modos de manuseio – jogos, atividades, brincadeiras. Eles concretizam esta maravilhosa engenhoca humana de contagem: o princípio do valor posicional das pedras para contagem, ancestral longínquo dos contadores mecânicos.

Este artigo não tratará de apresentá-los, nem tampouco de discutir e demonstrar os conceitos fundamentais que devem preceder esta etapa do desenvolvimento cognitivo na criança e, neste caso especial, na criança deficiente visual, momento que a CBS¹⁵ – Comissão Brasileira de Estudos e Pesquisas de Soroban – tem denominado de **pré-soroban**. Em breve a CBS, por meio do MEC/SEESP, disponibilizará uma publicação com o intuito de revitalizar o uso e ensino do soroban no Brasil que detalhará, entre outras, a referida questão.

Neste artigo, pretende-se somente questionar a supremacia do adulto educador mediante o tratamento natural que dá ao ensino dos números para futuros usuários dos contadores mecânicos do tipo soroban em especial, como se um ser divino tivesse feito Adão, Eva e os números sobre o Planeta Terra. Ao tratá-los desta forma – números e crianças – desconsidera toda a problemática e

necessidade de formação de conceitos envolvida com as noções de sucessão, ordem, recorrência anteriormente referidas e, sobretudo, a idéia de agrupar e trocar de posição, primeiro pedras e posteriormente símbolos, conforme a base pré-determinada.

Interessante esta reflexão para se perceber como também se dá um trato natural ao caso do “vai um” na reserva da adição quando esta é ensinada, desconsiderando-se o quão complexa é a idéia implícita de potência da referida base.

Uma vez que o/a aluno/a brincou com contar e agrupar trocando de posição as pedras, ele já pode pensar em outras bases. Também há sugestões de atividades/jogos exploradas em literatura especializada para esta fase, principalmente dentro da Educação Matemática, cujas fontes principais foram compiladas na referida publicação da CBS/MEC/SEESP, a ser editada ainda neste ano.

Depois disto, é necessário permitir/incentivar que o/a aluno/a apenas brinque com o contador mecânico – seja o ábaco ocidental (10 pedras) ou o tipo soroban japonês – simplesmente manipulando-o pela lógica do “nunca dez solto”¹⁶. Registrando livremente quantidades que expressem situações cotidianas de perdas, de aritmética monetária, de junções de quantidades, à vontade, sem regras do tipo: devo sempre começar por esta ou aquela ordem; colocar o resultado em tal lugar a partir da soma do número de algarismos das parcelas, etc, ou algo parecido, que inibirá suas aventuras “sorobanescas”...

Esta discussão é similar à recente discussão a respeito da psicogênese da língua materna. A bem-aventurança das crianças de hoje que, a partir de Paulo Freire, Emília Ferreiro e outros teóricos, são autorizadas a “desenhar” letras e encorajadas a escrever histórias sem sequer conhecer o alfabeto todo, sua seqüência ou mesmo seu respectivo valor fonético de maneira plena. Independentemente da metodologia que será usada pela professora alfabetizadora.

Se o/a aluno/a for estimulado/a a pensar em como realizar os cálculos com pedras no contador mecânico, ou antes, em pedras colocadas livremente em sulcos de madeira ou mesmo na areia, cuja ordem é respeitada na base dez, ele acaba por si só compreendendo a operacionalização do soroban. As regras do uso do soroban devem vir somente depois e ser ensinadas por cada professor/a a partir de sua escolha pessoal. No Brasil, via de regra, estarão ligadas ao modelo abacista com pedras (oriental) ou algorista com símbolos (ocidental similar aos cálculos sem pedras, escritos à tinta). O segundo é também chamado de cálculo direto. É reconhecido por muitos, como “método baiano”, pois foram pessoas do Estado da Bahia, profissionais ligados à Secretaria Estadual, que publicaram uma das primeiras sistematizações de que se tem notícia no Brasil.

Tal procedimento deveria ser tomado não só por usuários de contadores mecânicos, mas também por professores/as do ensino comum ao nível do ensinamento direto do cálculo à tinta. Estes deveriam proceder do mesmo modo para ensinar os cálculos com símbolos: partir de registros não rígidos e engessados em algoritmos fixos.

Esta é uma recomendação da Educação Matemática que julga que se deva praticar/mostrar aos alunos/as algoritmos alternativos do cálculo, usados em épocas anteriores pelos seres humanos, por entender que é um processo necessário para a abstração. Por exemplo, incentivar o/a aluno/a que vá registrando – da sua maneira – uma multiplicação como resultados parciais de adições sucessivas e a divisão por quociente parcelado ou por subtrações sucessivas, exatamente como aquelas originalmente feitas nos ábacos.

A melhor sugestão pedagógica para quem quer compreender de fato o funcionamento dos contadores mecânicos é brincar como nas velhas tábuas de contar – escolhidas, não por acaso, para dar título a este artigo.

Que tal pegar uma velha caixa de camisa e forrá-la com areia? Você terá assim sua própria tábua de contar. Se seu aluno for deficiente visual pegue-lhe a mão e auxilie-o a ‘riscar’ a areia com o

dedo verticalmente de modo a produzir-lhe sulcos ou pequenas valas da espessura de seu dedo indicador. Sua fantástica máquina de contar está pronta! Disponibilize para seus alunos/as bolinhas de gude, pequenos grãos ou similares. À medida que for contando uma pequena história, por exemplo, de pastores contabilizando seu rebanho: tinha três ovelhas, ganhou mais duas... incentive o/a aluno/a a ir colocando as bolinhas em suas devidas casas ou ordens.

Lembra-se da história antes citada das conchas nos fios? Pois você fará algo semelhante. Quando o aluno conquistar dez bolinhas que estarão momentaneamente colocadas na primeira ordem ou casa ou sulco riscado na areia, ele as trocará por apenas uma que passará a ficar no seu devido lugar: passará a morar na ordem seguinte onde, por convenção, cada pedra vale dez.

Isto se transforma numa história interessante, que vai sendo inventada e reinventada por você, professor/a, tendo seu aluno/a como co-autor. Peça a ele que crie situações e não se incomode se ele/a propuser situações de reserva na adição ou mesmo de recurso na subtração, o dito empréstimo. Trate isto naturalmente, sem regras pré-determinadas e peça a ele que simplesmente retire ou coloque pedras usando respeitosamente a regra do nunca dez solto. Permita ao aluno/a pensar, tentar, errar, fazer sozinho... pois ainda não se inventou melhor metodologia para a aprendizagem e o desenvolvimento de sujeitos em situação de educação do que a tentativa e o erro.

Apenas memorizar ou decorar parece finalmente algo descartado como método de aprendizagem efetiva.

Também é intuito deste artigo mostrar que as operações, teoricamente, podem ser resolvidas iniciando-se por quaisquer ordens. Algumas operações são facilitadas quando se inicia pela ordem maior e o contrário também é verdadeiro. O que ocorre com frequência no ensinamento das quatro operações fundamentais é uma imposição embasada nos algoritmos modernos dos cálculos à tinta, pela questão histórica já citada da briga milenar entre abacistas e algoristas, vencida por estes últimos.

Não há dúvida de que no momento em que o mundo ocidental optou pelos cálculos com os símbolos criados pelos hindus, a numeração posicional pôde ser democratizada e isto possibilitou avanços de consequências incalculáveis para as civilizações humanas vindouras. Tal feito facilitou a explosão da ciência, da matemática e das técnicas, o que finalmente marcaria o grande salto que possibilitou a invenção de calculadoras eletrônicas e das primeiras máquinas para tratar a informação que culminaram na computação de dados e depois na fabulosa internet.

Há questões secundárias advindas de ambas as maneiras de efetuar os cálculos, seja da esquerda para a direita ou vice-versa. Quando simplesmente imitamos os algoritmos à tinta ao manipular os contadores mecânicos – exatamente como eles são feitos no papel – estamos, via de regra, deixando de aproveitar a versatilidade do cálculo com pedras e simplesmente usando o soroban ou ábaco como um aparato de registro do cálculo. Como consequência do próprio algoritmo, acaba efetuando-se invariavelmente "na cabeça" ou contando dedos ou como dizem os timorenses, nossos irmãos lusófonos: tocando piano¹⁷.

Refletir a este respeito é interessante, sobretudo para professores daqueles que só podem usar como artefato de auxílio ao cálculo o contador mecânico e nunca o lápis e o papel, no caso, pessoas com deficiência visual.

E nisto não há nenhum problema se é o que se quer: que o aluno deficiente visual acompanhe o que está sendo dito nas classes do ensino regular no ensinamento dos cálculos, sobretudo das quatro operações fundamentais. Uma vez que o/a aluno/a que aprende somente o cálculo à tinta também opera "mentalmente" ou tocando piano.

Na outra situação – os adeptos do modo oriental ou abacista, de modo geral, começam pelas ordens maiores, ao que tudo indica, por tradição. E por usarem como apoio as pedras, utilizam as

tabuadas de adição até 10 para pensar rapidamente em quantas pedras faltam para dez ou passaram de dez.

A maneira concreta de resolver os cálculos com pedras traz maior agilidade porque não se apóia na memória do indivíduo – somente nas somas até 10. Eu não preciso somar $9 + 8$ por exemplo, “na cabeça” primeiro – ou contando dedos – e apenas registrar tal resultado.

Em contrapartida, geralmente, os professores/as de soroban ao modo abacista, denominado no Brasil popularmente de Moraes¹⁸ – numa justa homenagem ao seu precursor – utilizam muitas regras para antever em qual ordem colocarão seus resultados como o quociente ou os resultados parciais da multiplicação, por exemplo. Isto prejudica sua vasta utilização e apreciação por parte de usuários deficientes visuais, seja dentro ou fora da escola.

Este caso pode ser resolvido sem muito sofrimento quando se aplicam as noções dos pressupostos dos cálculos, revistos atualmente pela Ciência Contemporânea por meio da Educação Matemática.

Observe que no caso do apoio nas tabuadas de adição do modo abacista, este deveria ser mais estimulado, inclusive no ensino regular, pelo fato de proporcionar autonomia para o cálculo mental, necessário para a resolução de quaisquer um dos modos de operar, seja o modo abacista ou algorista. Ao que tudo indica, a atual agilidade dos usuários orientais do soroban advém desta prática das adições baseadas nas tabuadas até 10 com apoio nas pedras – abacista. Seu desempenho é notável e há registros históricos de haverem saído vitoriosos de famosas competições enfrentando usuários de calculadoras eletrônicas. (IFRAH, 1989, p. 124)

Teoricamente não há nenhum impedimento de começarmos pela ordem maior, ou menor: tanto faz.

O que vale ressaltar, no entanto, para ambas as correntes metodológicas, é que no contador mecânico não há necessidade prévia do registro da segunda parcela da adição, como há no cálculo à tinta. Esta pode ser colocada, se o usuário quiser, diretamente no ato da resolução do cálculo. Isto independentemente se está operando da ordem maior para a menor ou vice-versa.

Não há nenhuma dúvida sobre a superioridade do cálculo com símbolos e do avanço que ele significou em nível de processo civilizatório. Todavia, dada sua complexidade, é importante que todas as pessoas passem pelo cálculo com pedras para conquistar domínio dos respectivos algoritmos, tanto em sua vida acadêmica quanto no cotidiano. Aliás, hoje o uso corrente e eficiente do soroban é uma das maiores mazelas na vida dos deficientes visuais, e convenhamos, senhores educadores: acontece em decorrência do modo como se ensina em ambas as metodologias.

Há certa concordância entre os profissionais educadores matemáticos ao refletir sobre a questão de que o desempenho dos/as alunos/as nos cálculos matemáticos, em geral, decorre de uma grave falta pedagógica em todas as modalidades de ensino do nível primário: especial, regular e inclusive nas chamadas equivalências para jovens e adultos.

Ao longo dos últimos anos criou-se uma polêmica entre distintos grupos de usuários do soroban – sejam professores/as ou alunos/as – sobre a utilização de ambas as metodologias, pois sob um olhar ingênuo elas parecem dicotômicas. Tanto que surgiram inúmeras variantes delas, derivadas numa primeira instância pela imensa sociodiversidade brasileira.

Existem, sim, percalços em cada um dos métodos: um apóia-se em regras mecanizadas, normalmente sem compreensão prévia; outro, em cálculos simbólicos perdendo justamente a engenhosidade do contador. Realiza-se a operação mentalmente e apenas coloca-se o resultado no soroban, tal e qual no registro escrito à tinta.

Neste ponto diz o senso comum: "mas então o soroban não é uma calculadora? Não faz a conta para o usuário?". Claro que não!... é uma calculadora mecânica que depende absolutamente da mente e dos ágeis dedos do seu manipulador.

Na condição de docente de cursos de capaci-tação de professores pelo Brasil afora há mais de 10 anos, sinto-me legitimada a afirmar que o maior ponto a ser revisto e revitalizado no ensino dos cálculos para iniciantes em quaisquer metodologias, seja aquelas dos contadores mecânicos ou dos algoritmos à tinta, é uma maior preparação teórica dos/as professores/as a respeito das estruturas operatórias das técnicas de cálculo.

Esta sim seria uma reviravolta fundamental e necessária no Ensino Primário brasileiro na área de Matemática, ao invés da discussão infinda de que se é melhor efetuar os cálculos da direita para a esquerda ou vice-versa.

Preocupados com o déficit dos/as alunos/as no processo de “numerização” e posterior falta de domínio nos cálculos matemáticos, muitos Estados têm investido em cursos de capacitação de professores por meio de suas Secretarias Estaduais e Municipais de Educação.

A esperança é de que cada educador seja um militante ativo da luta pela revitalização do uso e ensino dos contadores mecânicos no Brasil para “matematizando”, sobretudo do soroban para pessoas com deficiência visual!

NOTAS DE RODAPÉ

1 Técnica operatória dos cálculos. O “passo a passo” das operações. O ritmo, a maneira de resolver as chamadas “continhas”. Deriva da palavra algarismo que por sua vez deriva do nome do árabe que difundiu os símbolos de origem hindu no Ocidente: al-Khowarizmi.

2 "Gravura em madeira queorna a Margarita Philosophica de Gregorius Reish (Freiburg, 1503): a Aritmética (simbolizada por uma mulher de pé ao Centro) parece decidir o debate que opõe "abacistas" e "algoristas"; ela olha na direção do calculador que usa os algarismos arábicos (com os quais sua roupa está enfeitada), simbolizando assim o triunfo do cálculo moderno no mundo Ocidental". (IFRAH, 1989, p. 319).

3 O princípio implícito na idéia de operação é possível a partir da criação de sistemas de numeração. Como tal, significa reversibilidade: operar implica "fazer e desfazer".

4 Cabe salientar que as pedras são aparatos semi-simbólicos cuja importância para a compreensão do uso do soroban será retomada mais adiante. Na condição de artefato semi-simbólico, o uso de pedras tem uma vantagem sobre os símbolos na “matematização de crianças”, pois são materiais concretos manipulativos.

5 Angela Onofre é pedagoga, também graduada em Letras, especializada em Psicopedagogia e professora de deficientes visuais no interior do Paraná há mais de 10 anos. (Comunicação Pessoal).

6 O princípio conceitual das ordens do sistema valor posicional – agrupamento e troca – em qualquer base é o mesmo da potência, tal como o conhecemos (nela os símbolos são sempre os mesmos, mudando de valor conforme a posição que ocupam).

7 Base sessenta é, como o próprio nome diz, usar grupos de sessenta para se potenciar como sistema de numeração valor posicional. Para escrevê-la em símbolos necessitam-se de 59 sinais diferentes, mais outro sinal para o zero.

8 O Curso "Soroban para Todos" nasceu após dez anos ministrando cursos de alfabetização matemática para professores especializados e não-especializados em DV, na minha região de origem no Centro-Oeste do Paraná (32 municípios do NRE - Núcleo Regional de Educação de Guarapuava). Em 1999, após ministrá-lo em outros estados, passei a denominá-lo assim por entender que mediante a não-compreensão plena dos professores a respeito do que venha a ser o Sistema Valor Posicional Base Dez, tal curso deveria ser ministrado para todos. E o ábaco, adotado em todas as escolas regulares. Esta é minha tese desde então, momento em que apresentei tal trabalho no IX CBEDEV em Guarapari/ES e deste então tenho ministrado o curso Brasil afora (hoje são mais de 8 estados brasileiros, representando todas as cinco regiões do País e totalizando cerca de 1000 professores, cujos feedbacks são incrivelmente positivos – a maioria deles em registros escritos).

9 A sessentena é um termo análogo à dezena e como tal representa a segunda ordem do sistema valor posicional na base sessenta. Então, neste caso, o “vai uma dezena” da base dez seria o “vai um grupo de sessenta” da base sessenta. Para chegar na sessentena precisaríamos contar até 60 e não até dez.

10 Há interessantes jogos com material multibase e respectiva orientação em literatura especializada, de como usá-los, confeccioná-los, adaptá-los ou adquiri-los. Seu princípio é a contagem em diferentes bases – material bi e tridimensional – (inclui o Material Dourado – ao mesmo tempo famoso e desconhecido em seus princípios e forma de uso pela maioria dos professores brasileiros).

11 No modelo atual de contador do tipo japonês denominado soroban propôs-se uma economia de pedras (ou bolas), deixando-se apenas uma pedra acima da régua – a quinta pedra que passa a valer cinco de cada ordem que representa –

o que exige de seus usuários uma maior habilidade e um dedilhado mais preciso. Esta configuração física nem sempre foi assim. Descendente do contador do tipo chinês cujo nome é *suan pan*, o soroban inicialmente tinha 2 bolas acima da régua. Para se ter uma idéia, o contador russo, cujo nome é *stchoty* tem dez bolas em cada haste, sendo similar aos atuais ábacos ocidentais.

12 Grifo meu.

13 Até que nós professores/as brasileiros/as, tentamos (re)inventá-la ao final do século XX, substituindo-a pela briga a respeito de qual método usar para ensinar os cálculos matemáticos às pessoas com deficiência visual. (alegoria metafórica pessoal da autora).

14 O Material Dourado compõe, devido a seus princípios teóricos, os materiais chamados de multibase, criados por J. P. Dienes na década de 50 (séc. XX). Ele foi concebido assim como é hoje (cubos tridimensionais de madeira estruturados na base dez) por Maria Montessori, pedagoga italiana, a partir de seu trabalho de numerização com deficientes mentais.

15 A CBS foi instituída primeiramente pela ABEDEV na gestão do visionário Prof. Amilton Garai da Silva (in memoriam) em Assembléia extraordinária durante o I Encontro Brasileiro de Professores de Soroban em Campo Grande/MS em 2001, evento subsidiado pela UFMS, dada sua importância, a CBS foi assumida pelo MEC através da SEESP sob a Portaria Ministerial 657 de 07/05/2002. Desde então seus membros são: Cleonice Terezinha Fernandes (MT); Eunice Vieira Abrão Borges (MG); Maria do Socorro B. Souza (PB); Tania Regina Resende (SP) e Waldin de Lima (RS), além da atual titular da pasta da SEESP, a Prof. Cláudia Dutra (RS).

16 Expressão pedagógica usada para designar o princípio valor posicional do sistema de agrupamento e troca na base dez. Com esta expressão fica explicitado para o aluno/a que a quantidade dez nunca ficará solta. Sempre estará em grupo. Pensa-se deste modo corrigir outro equívoco pedagógico comum em nossas escolas, sejam especiais ou regulares: a leitura simplificada da decomposição numérica, por exemplo no caso do numeral 102. Diz-se: uma centena, zero dezenas e duas unidades quando deveria ser: 1 centena, 0 dezenas soltas (pois não só há dezenas neste número como totalizam dez) e 2 unidades soltas (que como tal, ou seja, como não totalizam um grupo de dez, ficam soltas na primeira ordem).

17 Tive uma grata experiência como professora de Matemática em Timor-Leste na Ásia, no decurso do ano de 2005, capacitando professores timorenses do Ensino Primário e Pré-secundário. Numa dada oficina aprendi a expressão “tocar piano”, usada neste país para aqueles alunos/as (e profesoress/as!!) que não memorizam as tabuadas de adição até 10... e ficam secretamente tocando um piano imaginário...

18 Joaquim Lima de Moraes foi professor, autodidata em matemática, cego, notável e reconhecido responsável pela primeira sistematização do soroban para deficientes visuais em nível mundial em meados do século XX; co-autor com José Valesin, seu aluno, da melhor adaptação física já vista deste contador para o uso dos cegos: consiste em adaptar a borracha sob as pedras para que estas não fiquem soltas.

REFERÊNCIAS

BAHIA, SEDUC. *Sorobã para deficientes visuais – cálculo direto das operações matemáticas (integração do cidadão)*. Bahia: Governo da Bahia, Superintendência de Desenvolvimento Educacional, 1998.

BRASIL, SEF. *Parâmetros curriculares nacionais: matemática*. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CRUSIUS, Maria Fialho (Org.); GOMES, Carmem H. P.; DANYLUK, Ocsana. *Sistema de numeração e operações em diversas bases*. Passo Fundo: Gráfica e Editora da UPF, [s.d.].

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Da realidade à ação: reflexões sobre educação (e) matemática*. Campinas: Summus, [s.d.].

IFRAH, Georges. *Os números: a história de uma grande invenção*. 3. ed. São Paulo: Globo, 1989.

IMENES, Luis Márcio. *Os números na história da civilização*. São Paulo: Scipione, 1989. (Coleção Vivendo a Matemática).

KAMII, Constance. *A criança e o número*. 6. ed. Campinas: Papirus, 1987.

_____; DE CLARCK, Georgia. *Reinventando a aritmética – implicações da teoria de Piaget*. Campinas: Papirus, 1986.

MORAES, Joaquim Lima ; VALESIN, José. *Soroban* – aparelho de cálculo para cegos (explicações por Joaquim Lima de Moraes). 2. ed., 1965. (mimeo).

PARANÁ, SEED. *Currículo básico da escola pública do Paraná*. 2. ed. Curitiba: SEED, 1992.

PIAGET, Jean. *Fazer e compreender*. São Paulo: Melhoramentos, 1978.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco. O be-a-bá do velho e fascinante soroban. In: *Revista Nova Escola*, ano XI, n. 95, p. 54, ago. 1996.

Cleonice Terezinha Fernandes é professora especializada em Deficiência Visual pelo estado do PR (atuou de 1986 a 2000); docente do Curso de formação de professores em soroban pelo CAP de Mato Grosso (de 2001 a 2004) e membro da Comissão Brasileira para Estudos e Pesquisas de Soroban __ CBS (desde 2002). cleotimor@gmail.com