

Soroban



Soroban

Soroban (そろばん) é o nome dado ao ábaco japonês, que consiste em um instrumento para cálculo, originalmente chinês, e levado para o Japão em torno de 1600 d.C.. É um instrumento utilizado até hoje, no Japão e em outras partes da Ásia. Ainda no Japão, o seu ensino é realizado para crianças a partir dos 5 anos de idade, e para poder se trabalhar na maior parte dos escritórios por lá, é necessário possuir uma certificação, pelo menos no grau três, o menor grau de certificação.

O seu treinamento é realizado com o instrumento e sem o uso dele também. A repetição dos exercícios levam o treinando a um nível em que consegue realizar os cálculos mentalmente. Nesta modalidade, existe um campeonato de cálculo mental, o flash anzan.

As origens do ábaco ou soroban, como é conhecido em japonês, remontam ao uso de sulcos na areia e pedras para realização de cálculos. O significado original de Ábaco era para descrever um tabuleiro coberto com pó ou areia, cuja superfície era dividida com linhas, que representavam casas numéricas. Para se realizar um cálculo, desenhava-se sobre a areia diversos símbolos. Existe vestígios que levam a crer que o berço deste instrumento tenha sido a Mesopotâmia (IV milênios antes de Cristo). Este ábaco é conhecido atualmente como Ábaco de Areia ou Ábaco de Pó.

Logo depois, surgiu um tabuleiro, parecido como o tabuleiro de damas ou gamão, com linhas, em que se movimentavam pedras sobre estas. Foi bastante utilizado no Egito, Roma, Grécia, Índia e outras antigas Civilizações. Em um trecho das anotações de Heródoto (484-425 a.C.), aparentemente refere-se ao Ábaco: "Os que moram no Egito movem as suas mãos da direita para a esquerda enquanto que os que vivem na Grécia movimentam da esquerda para a direita, quando calculam." Este era o Ábaco de Linha.

Apesar de os Romanos conhecerem o Ábaco de Linha, eles utilizavam um ábaco bem mais avançado: uma tábua com sulcos em que se dispunham pedras ou contas. Estas pedras eram movimentadas para cima ou para baixo e haviam também sulcos na parte superior e lateral direita, para cálculos que envolviam frações.

Os primeiros ábacos chineses são um aperfeiçoamento do ábaco romano sulcado. O ábaco na China é conhecido como Suan Pan e em um livro chamado "Tratados Matemáticos Ancestrais", escrito a aproximadamente 1700 anos por Hsu Yo, no fim da Dinastia Han, e comentado por Chen Luan há 1400 anos, existe uma descrição de como deveria ser o Soroban daquela época. Ele

é bastante parecido com o Ábaco Romano Sulcado, tanto em termos de construção, como em termos de utilização.

Na Dinastia Ming (1368 a 1644 d.C), ainda na China, o Suan Pan tornou-se um instrumento bastante popular. Em outro livro intitulado "Ch'o Ching Lu" contém este dizer popular: "Um servidor, após algum tempo de trabalho, passa a fazer somente o que lhe é ordenado. São como o Suan Pan." Existem diversos livros escritos na Dinastia Ming que atestam a grande popularidade do Suan Pan, o mesmo utilizado até hoje na China. Este Suan Pan é baseado no sistema hexadecimal, possui duas contas na parte superior (representando cinco unidades numéricas cada) e cinco na parte inferior (representando um unidade numérica cada uma), permitindo o uso de valores de zero a quinze.

Como configurar os números e calcular no Soroban

O Soroban é composto de diversas colunas, cada uma representando uma unidade, dezena, centena, etc. Cada coluna, por sua vez, contém duas partes: uma em cima e outra embaixo. Na parte de cima fica uma conta por coluna, que significa, cada conta, cinco unidades numéricas, e estas contas se chamam godama porque go significa cinco e dama, peça. Na parte de baixo de cada coluna.

Assim, quando as peças ou contas superiores estão para cima, e as contas inferiores estão para baixo, o Soroban está "zerado". Quando movemos uma pedra da parte de baixo para cima, teremos o 1, se movermos mais um, teremos a representação do 2, e assim por diante. Para representarmos o 5, basta movermos a pedra superior, da casa numérica eleita como a casa das unidades, para cima. Apesar de parecer simples fazer cálculos com este instrumento, é necessário o aprendizado de técnicas (bastante simples, em verdade), para se conseguir realizar qualquer operação de soma, por exemplo. Depois de dominada a técnica (Shuzan ou 珠算), seu uso é muito mais rápido do que o de uma calculadora.

Para se fazer cálculos, utiliza-se fórmulas para somar e subtrair, e todos os outros cálculos, multiplicar, dividir, e tirar raiz quadrada, são realizados com as mesmas fórmulas das soma e subtração, apenas utilizadas de forma coerente com as outras operações.

À primeira vista, o objeto retangular cheio de peças coloridas mais parece com um brinquedo. Mas, os adeptos desta "calculadora primitiva" asseguram: este

instrumento é eficaz e traz muitos benefícios! Entenda um pouco mais sobre o soroban, a seguir.

O que é o soroban?

O soroban (そろばん), nome dado ao ábaco japonês, é um instrumento tradicional de cálculos matemáticos desenvolvido no Japão. Ele se originou a partir do suanpan (ábaco chinês), introduzido da China no final do século XVI.

Antigamente, saber manejar o soroban era uma habilidade essencial para os trabalhadores de escritório. Porém, com a popularização dos computadores e a proliferação das calculadoras eletrônicas, a demanda pelo soroban diminuiu bastante. No entanto, ele ainda é utilizado no Japão, principalmente nas escolas japonesas, devido aos benefícios proporcionados por ele como concentração, agilidade mental e raciocínio lógico.

O ábaco japonês, que tem por objetivo realizar contas com agilidade e perfeição, permite efetuar operações como adição, subtração, divisão, multiplicação e extração de raízes quadrada e cúbica. É possível trabalhar com horas, minutos, segundos, conversão de pesos e medidas, operando com números inteiros, decimais e negativos.

Acostumados a utilizar as calculadoras eletrônicas, muitas pessoas olham com desconfiança a eficácia desse simples instrumentos japonês. Mas, ao entendermos um pouco sobre este tradicional objeto, descobrimos que ele é uma poderosa ferramenta matemática!

O soroban consiste em uma moldura de madeira retangular com hastes verticais recheadas de contas deslizantes e uma barra divisória fixa horizontal. O ábaco japonês padrão usado atualmente possui 23 hastes com cinco esferas cada, um acima da barra e quatro abaixo.

O soroban é composto pelas seguintes partes:

Waku (frame): moldura do soroban.

Hari (beam): barra divisória fixa horizontal que divide o soroban entre a parte superior e a inferior.

Teiiten (dots – Unit Points): ponto de referência, indica a ordem das unidades de cada classe.

Keta (column rods): haste de bambu, por onde as contas (tama) deslizam.

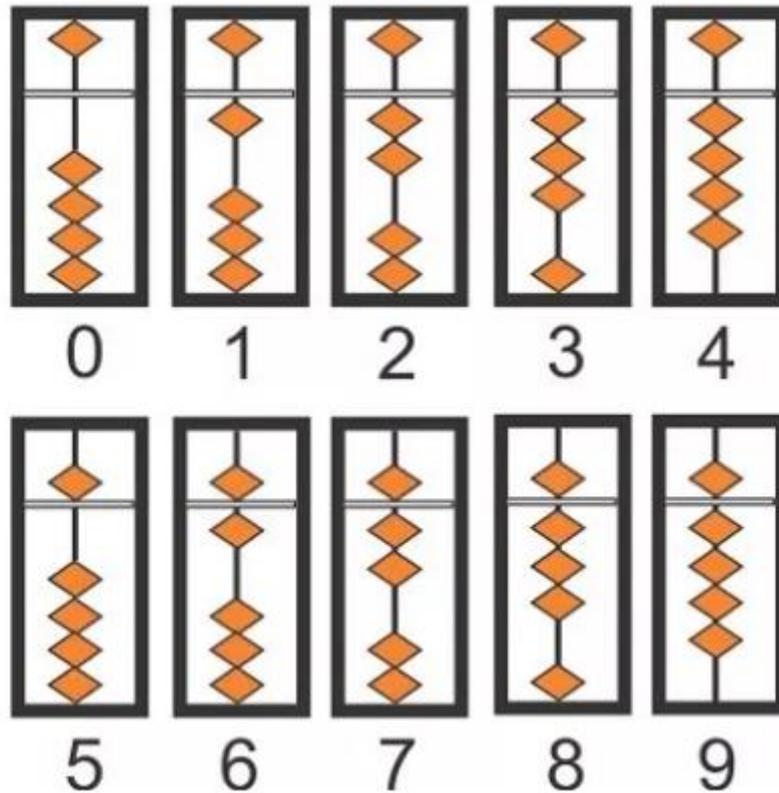
Godama (heaven bead): contas da parte superior. O valor de cada uma é cinco.

Ichidama (earth beads): contas da parte inferior. O valor de cada uma é um.

O ábaco japonês realiza cálculos baseados no sistema decimal. Cada haste vertical representa uma unidade, dezena, centena e assim por diante. O soroban é lido da esquerda para a direita.

Cada haste, por sua vez, contém duas partes. As contas superiores valem “5”, enquanto cada esfera inferior vale “1”. Para ler o soroban, você só olha as contas que foram empurradas para o meio do ábaco.

Quando nenhuma das contas está encostada na barra divisória fixa horizontal, o soroban está “zerado”. Quando movimentamos uma conta da parte inferior para cima, temos o número 1. Ao movermos mais uma peça, temos o número 2, e assim por diante. Para representarmos o 5, basta mover uma conta da parte superior. Já, para formar o número 6 (5+1), deve-se mover a esfera superior para baixo e empurrar uma peça inferior para cima.



Os especialistas afirmam que depois de dois ou três anos, os praticantes de soroban conseguem fazer os cálculos de forma totalmente mental e sem o uso do instrumento. Isso se chama “anzan soroban” (暗算 なざんそろばん) ou soroban mental.

As pessoas que já dominam o anzan soroban, conseguem visualizar o instrumento em sua mente. Se você assistir alguém calculando desta forma, muitas vezes, você verá seus dedos mexendo como se estivessem movimentando as contas do ábaco.

Isso já é bastante extraordinário. Mas, a forma mais impressionante de anzan soroban é ainda mais surpreendente! Trata-se do “flash anzan”, em que 15 números entre 100 e 999 são exibidos em uma tela. O desafio é memorizá-los e resolver a conta mentalmente e de forma rápida.

Ter uma representação física dos números e ver as contas em movimento, tornam o uso de um ábaco mais fácil e mais divertido para as crianças. Além de que, este instrumento facilita a compreensão e o aprendizado de processos matemáticos complexos.

Ademais, a prática do soroban desenvolve inúmeras habilidades como: concentração, memorização, cálculo mental, desenvoltura para operações matemáticas, coordenação motora, raciocínio lógico, disciplina e agilidade.

Aprender a utilizar o ábaco requer paciência e treino. Mas, depois de dominada a técnica, chamada de shuzan (珠算), seu uso torna-se mais ágil do que o de uma calculadora.

Uma contribuição importante do Ábaco para evolução tecnológica foi que baseado em estudos a respeito dos ábacos, o nobre escocês de Edinburgo, o matemático John Napier (1550-1617), inventor dos logaritmos, criou os Bastões de Napier que foram criados como auxílio à multiplicação. Dispositivos semelhantes já vinham sendo usados desde o século XVI, mas somente em 1614 foram documentados. Os bastões de Napier um conjunto de 9 bastões, que continham uma série de quadrados com números. Ao ajustar alguns quadrados junto a outros, podia-se multiplicar e dividir os números

Em 1633, um sacerdote inglês chamado William Oughtred, teve a idéia de representar esses logaritmos de Napier em escalas de madeira, marfim ou outro material, chamando-o de círculos de proporção. Este dispositivo originou a conhecida régua de cálculos, que é considerado como o primeiro computador analógico da história.

O Soroban foi introduzido no Japão há mais de 380 anos, em 1622, quando foi importado da China. Nesta época a China já era considerada uma sociedade desenvolvida em relação às outras. Kambei Moori, vassalo do Hideyoshi Toyotomi, foi a China apenas para pesquisar a cultura geral chinesa. Devido a problemas ocorridos na época, uma das poucas coisas que ele conseguiu foi pesquisar um aparelho de cálculo, o Suan pan. Daí o nome Soroban, em japonês. Kambei Moori teve vários discípulos, entre eles Takahara Yoshitane que, por sua vez, ensinou o Seki Takakazu, considerado o primeiro professor de matemática do Japão. Ele escreveu inúmeros livros sobre os fundamentos básicos da matemática onde trata dos assuntos das operações fundamentais, de raiz quadrada, cúbica, potenciação, juros, porcentagem, geometria, álgebra, entre outros. Então o Soroban tornou-se um meio indispensável de cálculo para os comerciantes, sendo adotado pelas escolas, empresas e lares em geral. O sistema educacional japonês pregava que a pessoa tinha que saber “ler, escrever e contar”, daí a necessidade de usar o Soroban.

O Soroban chegou ao Brasil com os primeiros imigrantes japoneses, em 1908, para uso próprio. O modelo de então era o de cinco contas, que seria substituído pelo de quatro contas a partir de 1953, com os primeiros imigrantes da era pós-guerra (Segunda Guerra Mundial). O primeiro divulgador de shuzan, a arte de calcular com o Soroban, foi o professor Fukutaro Kato, que em 1958 publicou o primeiro livro do gênero no Brasil: "O Soroban pelo Método Moderno". Professor Kato também fundou a Associação Cultural de Shuzan do Brasil (ACSB), que organiza campeonatos anuais. Muitos desses campeonatos são elaborados em ambiente virtual, com a utilização de softwares que reproduzem o Soroban e suas funções, e um bom exemplo é o software Sorocalc1.5 uma versão gratuita que foi utilizado para confecção de algumas figuras desse artigo (LUÍS, 2002).

Por volta de 1959, Joaquim Lima de Moraes, com o apoio da colônia japonesa no Brasil, conseguiu introduzir o Soroban adaptado na educação do deficiente visual. Esta adaptação foi feita simplesmente com a colocação de um tecido emborrachado sob as contas para que estas não se movimentem com rapidez e pontos em relevo na régua intermediária, separando as classes numéricas. Cada vez mais escolas brasileiras têm buscado profissionais que pratiquem o Soroban para trabalharem com deficientes visuais, principalmente após a sua instituição pelo Ministério da Educação como instrumento de inclusão e melhoria do aprendizado da Matemática.

O Soroban é um instrumento de cálculo matemático, cuja estrutura é provida de hastes metálicas ao longo das quais as contas podem deslizar. A sua estrutura atual é decorrente de uma série de transformações, de forma a aumentar sempre a sua utilidade prática e a facilidade de manuseio. Utiliza como princípio a lógica do sistema de numeração hinduárábico de base decimal, mas pode ser usado em qualquer base ou sistema de numeração (CENTURIÓN, 1998). Facilita a compreensão dos sistemas de numeração, pois contextualiza o fundamento posicional das ordens e classes numéricas (cada haste vertical - uma ordem: unidade, dezena, centena; cada três hastes verticais - uma classe: simples, milhar, milhão, e assim por diante), bem como induz a decomposição das ordens, por exemplo, a do número 432 em $400 + 30 + 2$, o que reitera o princípio aditivo dos sistemas de numeração.

O primeiro movimento que se aprende no Soroban é o usado para zerar, ou prepará-lo para a realização de contas. Para zerar o Soroban, primeiro tem-se que o inclinar em direção do usuário o bastante para que todas as contas deslizem para baixo, tanto as da parte superior do instrumento (parte que contém uma conta), quanto as da parte inferior (parte que contém quatro contas), retornando-o então ao plano horizontal. Com todas as contas inferiores afastadas da barra central (teiten), tem-se agora de afastar as superiores e colocá-las mais próximas da moldura (waku). Para isto basta que se coloque o dedo indicador direito sob cada conta superior, erguendo-as. Em seguida,

corre-se o dedo por toda a extensão do Soroban, erguendo as demais contas, pois é fundamental para o processo de aquisição de agilidade no manuseio do instrumento e desenvolva coordenação motora. Pronto, o soroban está zerado. Para manusear o Soroban, usam-se apenas dois dedos, o indicador e o polegar da mão direita (mesmo para canhotos).

A mão esquerda deve segurar o Soroban, para que não deslize. O polegar é utilizado apenas para levantar as contas inferiores, como quando se empurra 1, 2, 3 ou 4 contas inferiores. Todos os demais movimentos (retirada de contas inferiores, colocação de contas superiores e sua retirada) são feitos com o indicador. O registro de algarismos que utilizem contas inferiores e superiores (6, 7, 8 e 9) é feita ao mesmo tempo, com polegar e indicador; sua retirada é feita com o indicador apenas, primeiro com as contas inferiores e depois com as superiores. Por mais que sejam movimentos simples, é imprescindível que sejam executados corretamente desde o começo, pois a correta execução de todas as regras de adição e subtração (essenciais ao manuseio do Soroban) depende do emprego correto do movimento dos dedos.

As contas inferiores (ichidama) têm valor “um” cada; as superiores (godama) têm valor “cinco”. Se não houver contas encostadas na barra central (hari), que separa as duas porções, diz-se que o soroban está zerado. A coluna das unidades, independente da classe (unidade, milhar, milhão etc), será sempre uma das colunas com um ponto de referência sobre a barra central (por exemplo, primeira coluna à esquerda). A escolha do ponto de referência a ser usado é livre, mas dependendo às vezes de quantas casas decimais ocupará a resposta.

Operações matemáticas básicas com o soroban

Antes de fazer uso desse instrumento para operações matemáticas, é imprescindível que se domine as formas de representação e de leitura dos números; siga corretamente as instruções quanto à utilização dos dedos para colocação e retirada das contas, pois tais procedimentos são suporte para o desenvolvimento da coordenação-motora do usuário de Soroban (o sorobanista). O estudo do Soroban divide-se em 15 graus iniciais (kyu), em ordem decrescente, e 10 graus de nível avançado (dan), em ordem decrescente.

A cada grau corresponde um aumento de dificuldade dos exercícios, aperfeiçoamento das técnicas aprendidas e, eventualmente, aprendizado de novas técnicas. Basicamente, do 15.o ao 11.o aprendem-se as técnicas de adição e subtração, imprescindíveis ao manuseio do Soroban, sendo o 10.o grau um resumo dos 5 anteriores. Normalmente, adolescentes e adultos iniciam seus estudos pelo 10.o grau. No 9.o grau começa-se a estudar

multiplicação; no 8.o , divisão e multiplicação por dois dígitos. A divisão por dois dígitos começa no 7.o grau. Enquanto no 6º e 5º graus são aperfeiçoadas as técnicas de multiplicação e divisão por meio do aumento do número de dígitos nos números a serem multiplicados ou utilizados como divisores. No 4.o grau, o praticante inicia trabalho com valores decimais. Os números negativos passam a ser estudados no 3.o grau. A partir do 1.o dan começamos a estudar operações com raiz quadrada e raiz cúbica e as operações mais complexas.

Com o Soroban é possível realizar diversos tipos de operações matemáticas desde as mais simples como adição e subtração; multiplicação e divisão de números Naturais, até extrações de raízes quadradas ou raiz n-ésima de números Naturais; resoluções de cálculos com números decimais; potenciação; cálculos de MDC e MMC; Números primos (SHOKRANIAN, 1999); Divisibilidade (SHOKRANIAN, 1999); Relações de Equivalência (SHOKRANIAN, 1999); Equações modulares (SHOKRANIAN, 1999); Geometria; Análise combinatória, Triângulo de Pascal, Logaritmos entre outras. Neste trabalho daremos ênfase as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão de números Naturais.

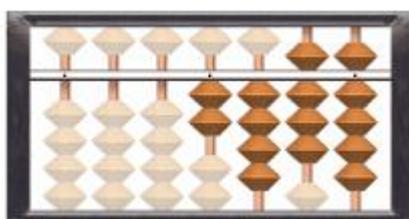
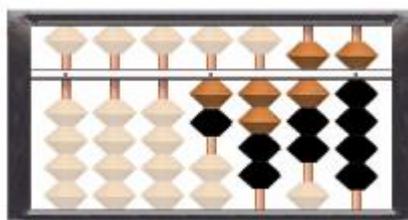
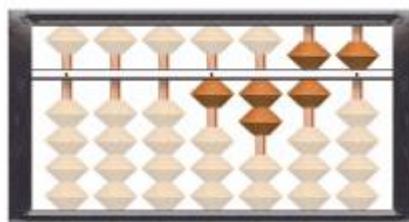
Adição de números naturais

A operação de adição está ligada à idéia de juntar, acrescentar (CENTURIÓN,1998). Sendo a, b e c números naturais quaisquer, a sentença matemática que traduz esta operação é: $a + b = c$ onde, a e b são parcelas da adição e c é a soma. A técnica operatória ou algoritmo da adição no Soroban difere do método convencional de adição de números naturais que sugere que se escrevam as parcelas uma abaixo da outra e que se adicione da direita para a esquerda. No Soroban pode-se operar em qualquer sentido. Representam-se apenas uma das parcelas na extremidade direita e se recomenda representar a maior parcela para maior agilidade do cálculo.

A adição se dá por meio de sobreposição de parcelas. É importante salientar que há adição sem transporte (reserva ou “vai um”) e há adição com transporte. A adição sem transporte se dá quando a soma das contas não ultrapassa nove quantidades, pois se trata de base 10. Já adição com transporte ocorre quando a soma das contas ultrapassa nove quantidades. Quando isso ocorre, há a necessidade de se transportar para ordem subsequente.

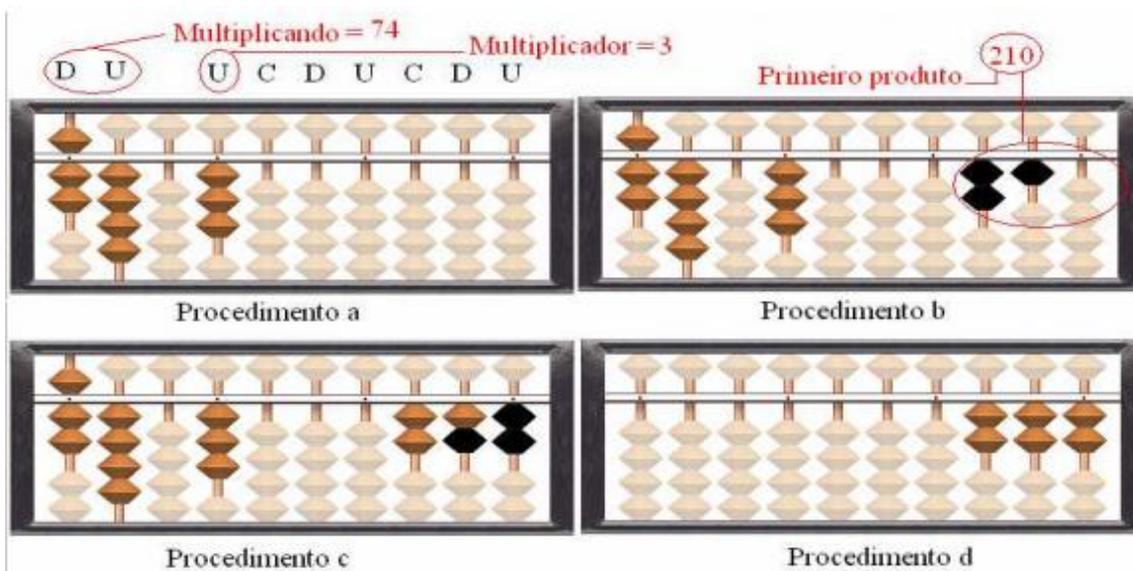
-  Unidades não registradas (contas afastadas da barra central);
-  Unidades registradas (contas encostadas na barra central);
-  Contas que foram registradas durante o cálculo;
-  Contas que foram retiradas durante o cálculo.

Desenvolver a operação: $1265 + 1224 = 2489$ (Adição sem transporte).
 Procedimentos: a) registrar a primeira parcela 1265; b) acrescenta as quatro contas referentes às unidades da segunda parcela, às cinco unidades da primeira parcela; c) acrescentam-se as duas contas referentes às dezenas referentes à segunda parcela, às seis dezenas da primeira parcela; d) acrescentam-se duas centenas referentes à segunda parcela às duas centenas da primeira parcela; e) acrescenta-se uma conta referente à unidade de milhar da segunda parcela a uma unidade de milhar da primeira parcela. Feito isso, está terminada a operação conforme a Figura:



Multiplicação de números naturais

A multiplicação está fundamentada na idéia de adicionar parcelas (CENTURIÓN,1998). Seja $a \times b = c$ onde, a é o multiplicador, b é o multiplicando e c é o produto. O uso do Soroban na operação de multiplicação requer o conhecimento da tábua básica da multiplicação nas casas de 2 até 9. E para essa operação com o Soroban é adotado o processo de decomposição do número em unidades, dezenas, centenas etc. Por exemplo, $3 \times 74 = (3 \times 70) + (4 \times 3)$, ou seja, primeiro multiplica-se unidade por dezena, neste caso 3×70 , e registra-se o resultado 210 no Soroban, depois multiplica-se unidade por unidade, no caso 4×3 e adiciona-se o resultado 12 a 210 nas hastes correspondentes. Para efetuar a multiplicação, o multiplicador e multiplicando devem ser registrados, respeitando a unidade de referência e separados por hastes vazias, sempre a esquerda do Soroban, e o resultado deve ser registrado à direita. O exemplo dado é regido pelos procedimentos: a) registrar o multiplicando 74, saltar um haste e registrar o multiplicador 3; b) multiplicar 3×7 , ou seja, o produto das unidades por dezenas e registrar no lado direito 21, desta forma acrescentando 1 na haste das dezenas e 2 na haste das centenas (equivalente a 210); c) em seguida, multiplicar 3×4 , ou seja, o produto das unidades por unidades e registrar o resultado 12 no lado direito do Soroban, conforme mostrado na Figura 14 (c); d) obter o resultado final 222.



Talvez a palavra "Soroban" seja estranha para você, mas designa um instrumento de cálculo usado no Japão há mais de 500 anos devido a suas qualidades de precisão e rapidez.

Atualmente, apesar das modernas calculadoras eletrônicas e dos computadores, o Soroban continua sendo usado nos bancos, comércios e em todo tipo de cálculos domésticos.

O Soroban também é usado atualmente como uma ferramenta eficaz na educação, principalmente nas escolas primárias, para facilitar a compreensão numérica:

1.No Soroban mostram-se os números no sistema decimal com clareza e simplicidade. 2.O Soroban facilita o entendimento do valor das cifras em função de sua posição. 3.Podem-se seguir passo a passo os processos de cálculo. 4.Usar um instrumento de modo ativo estimula as crianças durante o estudo. 5.Praticando com o Soroban se desenvolve a habilidade de cálculo mental (anzan) nas crianças.

Gostaríamos de introduzir o uso do Soroban em outros países para fomentar o conhecimento de um dos produtos da cultura japonesa e também por crermos que seu uso é proveitoso tanto no campo dos negócios como no educativo.

Também esperamos que a introdução do uso do Soroban em outros países seja um passo a mais que contribuiria para a compreensão mútua entre as diferentes culturas do mundo e, com isso, na felicidade das pessoas.

1.Partes do Soroban

2.Estrutura do Soroban

3.Os números no Soroban

4.Ler números anotados no Soroban

5.Manejo das contas

Cálculos no Soroban

Passo 1: Somar 1 a 2 e a 7 2.

Passo 2: Subtrair 3 de 4 e 2 de 9 3.

Passo 3: Somar 5 a 2, subtrair 5 de 7 4.

Passo 4: Somar 6 a 1, subtrair 6 de 7 5.

Passo 5: Somar 1 a 4 6.

Passo 6: Subtrair 4 de 6 7.

Passo 7: Somar 5 a 8, 8 a 2 e 4 a 6 8.

Passo 8: Subtrair 7 de 10, 5 de 1 e 1 de 10 9.

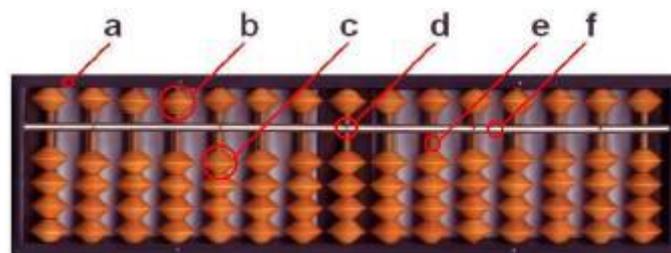
Passo 9: Somar 6 a 8 10.

Passo 10: Subtrair 8 de 13 1.

Passo 11: Somar 5 a 46, subtrair 5 de 51, somar 6 a 45 e subtrair 6 de 51 12.

Passo 12: Somar 65 a 35 e subtrair 6 de 100

Partes do Soroban



a) Moldura

b) Conta com valor 5 unidades (hiperconta)

c) Conta com valor 1 unidade (hipoconta)

d) Marcador de cifra de unidades

e) Vareta

f) Barra central (barra)

Estrutura do Soroban

Como se pode ver na fotografia anterior, um Soroban é formado por uma moldura retangular na qual se inserem um conjunto de varetas paralelas nas quais deslizam-se as contas.

Dentro da moldura há uma barra horizontal (a barra central) que divide o Soroban em duas partes. Na parte superior há uma conta de valor 5 em cada vareta (hiperconta) e na parte inferior há em cada vareta quatro contas com valor de uma unidade cada uma das (hipocontas). As contas só possuem valor se estiverem encostadas na barra central.

Quando se toma uma das varetas como vareta das unidades então a primeira vareta a sua esquerda será a das dezenas, a segunda das centenas, etc.

Os números no Soroban

Zerar o Soroban Uma maneira fácil para zerar o soroban é a seguinte:

Sente-se em uma cadeira em frente a uma mesa.

Ponha o Soroban sobre a mesa. Deve fazê-lo com a mão esquerda como mostra a figura.

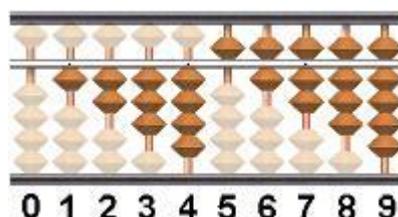
Com sua mão esquerda levante ligeiramente a moldura superior do Soroban enquanto a inferior continua em contato com a mesa; assim todas as hipercontas se movem em direção à barra central e as hipocontas em direção à moldura inferior. Suavemente volte a deixar o Soroban sobre a mesa.

Mova o dedo indicador da mão direita sobre a barra central da esquerda para a direita separando as hipercontas da dita barra e aproximando-as da moldura

Quando todas as contas estiverem afastadas da barra central então o Soroban mostrará a cifra zero em cada vareta.

Como anotar os números

Uma conta adquire valor (5 a hiperconta e 1 cada hipoconta) se movida em direção à barra central, caso contrario o valor da conta será zero.

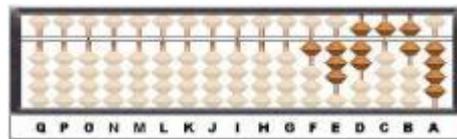


Observe as cifras de 0 a 9 anotadas no Soroban à direita.

As varetas nomeiam-se da direita para a esquerda alfabeticamente. A anotação dos movimentos consiste em indicar:

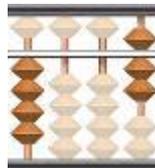
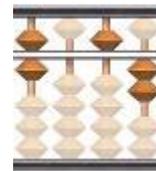
- 1.- a vareta em que se produzem,
- 2.- se aproxima da barra (+), se afasta (-) ou se deixa imóvel a hiperconta, e
- 3.- se aproxima da barra (+), se afasta (-) ou se deixam imóveis uma ou mais hipocontas. Por exemplo, A+5+2 quer dizer que na vareta A aproximou-se da barra a hiperconta e duas hipocontas (anotamos o número 7).

No Soroban à esquerda anotamos o número 137 564:



Ler números anotados no Soroban Escreva embaixo de cada figura o número anotado no Soroban





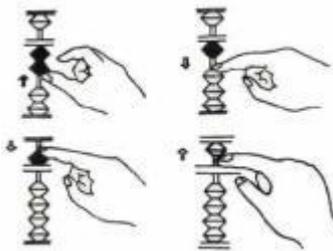
Manejo das contas

Os seguintes símbolos indicam os movimentos das contas e quais dedos se usam:



Conta não movida ou devolvida à posição inicial. Conta movida para o cálculo. Aproximar ou afastar uma conta da barra com o dedo indicador. Aproximar da barra uma hipoconta com o dedo polegar.

O dedo polegar só é usado para aproximar da barra as hipocontas.



O dedo indicador é usado para os demais movimentos, quer dizer, para afastar da barra as hipocontas, e para aproximar e afastar da barra a hiperconta.

O Soroban não é somente um instrumento que facilita realizar cálculos matemáticos. Além de facilitar as operações de soma, subtração, multiplicação, divisão, cálculo de raízes e potências, ele também desenvolve o cérebro. Isso mesmo, permite melhorar a concentração, a memória e a agilidade mental. Essa é uma característica do ábaco.

Nesse sentido, o ábaco: a primeira calculadora, é uma ferramenta com um grande potencial para a saúde mental do estudante. Esses e outros motivos estimularam muitas escolas em adotar o uso deste instrumento nas aulas. Em muitos casos os cálculos matemáticos com o ábaco são mais rápidos que com

uma moderna calculadora eletrônica. E também são mais fáceis de aprender com o uso desta antiga invenção.

Na prática pedagógica, para que a aprendizagem se efetive são necessárias algumas metodologias diferenciadas, como a utilização de materiais ou recursos didáticos que instiguem a curiosidade do aluno. Nessa perspectiva, o Soroban é apresentado como um instrumento de cálculo que pode auxiliar na superação das dificuldades nas operações com números naturais na resolução de problemas. Tendo em vista que utilizar o Soroban como recurso didático nas aulas de Matemática auxilia no desenvolvimento do raciocínio lógico, memória, concentração e capacidade de realizar cálculos mentais na resolução de problemas envolvendo as operações fundamentais, é que se propôs esse trabalho de intervenção pedagógica.

O Soroban

Conhecido como ábaco japonês, o Soroban é um instrumento utilizado para cálculos matemáticos. Consiste em um modelo de ábaco com hastes verticais que variam de 13 a 27. Cada haste possui cinco contas que são separadas por uma barra horizontal que divide uma conta na parte superior da barra e quatro contas na parte inferior da barra. Sua origem está ligada aos japoneses, mas sua criação é chinesa.

O Soroban é originário do ábaco chinês chamado Suan pan, que existiu aproximadamente 1000 anos d.C e difere no formato e no número de contas por haste do atual Soroban. Há indícios que foi introduzido no Japão entre 1340 a 1400, por mestres coreanos, que divulgavam o misticismo dos números, mas foi trazido para o Japão pelo professor Kambei Morri, que para buscar um material diferente na China, traz com ele o modelo Chinês Suan pan com um manual explicativo, o qual recebeu o nome de Soroban que significa “bandeja de cálculo”. Após estudar seu funcionamento, em 1622 escreve um livreto explicativo, o “Embrião do Soroban”, fato considerado como o início da história do Soroban no Japão e com isso Mori tornou-se precursor de grandes mestres matemáticos, (KATO, 2012).

O manuseio do Soroban

Na Implementação do Projeto de Intervenção Pedagógica sobre o Soroban como material didático para a resolução de problemas com números naturais, foi organizado o material para ser usado e providenciado que cada aluno tivesse o seu próprio Soroban para aprender a técnica de manuseio e depois utilizá-lo para a realização dos cálculos.

Como o Soroban é um material pouco divulgado no nosso país, foi possível encontrar na internet o modelo pequeno, e para o professor utilizar em sala de aula surgiu a ideia de construir um material alternativo de apoio pedagógico, que foi a solução encontrada para facilitar o entendimento do processo pelos alunos. Para que o professor pudesse fazer as correções das operações com o acompanhamento dos alunos e facilitar a visualização de como manusear o Soroban, foi construído um material de tamanho grande de madeira, barbante de sisal e bolas de isopor coloridas.

O Soroban é composto de diversas colunas, cada uma representando uma unidade, dezena, centena, etc. Cada coluna, por sua vez, contém duas partes: uma em cima e outra embaixo. As peças da parte de cima se chamam godamas porque go significa cinco e as peças da parte de baixo se chamam ichidamas porque ichi significa um.

Soroban é o nome dado ao ábaco japonês, que consiste em um instrumento de cálculo surgido na china há cerca de quatro séculos. A escrita em kanji (ideogramas) é idêntica à chinesa, sendo inclusive a pronúncia uma aproximação à original chinesa. Ábaco é o nome genérico atribuído aos contadores em geral. Além dos modelos japoneses antigo e moderno, existem o chinês (suan pan), o romano (abacus), o grego (abax), o azteca (nepohualtitzin), o russo etc.

O soroban começou como um simples instrumento onde eram registrados valores e realizadas operações de soma e subtração. Posteriormente foram desenvolvidas técnicas de multiplicação e divisão. Atualmente já são conhecidas técnicas para extração de raízes (quadrada e cúbica), trabalho com horas, minutos e segundos, conversão de pesos e medidas. No soroban podemos operar com números inteiros, decimais e negativos.

O objetivo do uso do Soroban é Realizar contas com rapidez e perfeição, buscando alcançar o resultado sem desperdícios. Ele ajuda a desenvolver concentração, atenção, memorização, percepção, coordenação motora e cálculo mental, principalmente porque o praticante é o responsável pelos cálculos, não o instrumento. A prática do soroban possibilita realizar cálculos

em meio concreto, aumenta a compreensão dos procedimentos envolvidos e exercita a mente.

Como o soroban chegou ao Brasil

O soroban chegou ao Brasil com os primeiros imigrantes japoneses, em 1908, para uso próprio. O modelo de então era o de cinco contas, que seria substituído pelo de quatro contas a partir de 1953, com os primeiros imigrantes da era pós-guerra (Segunda Guerra Mundial).

O primeiro divulgador de shuzan, a arte de calcular com o soroban, foi o professor Fukutaro Kato, que em 1958 publicou o primeiro livro do gênero no Brasil: "Soroban pelo Método Moderno". Prof. Kato também fundou a Associação Cultural de Shuzan do Brasil (ACSB), que organiza campeonatos anuais.

Origens

As origens primeiras do ábaco remontam a um método de calcular usando sulcos na areia e pequenas pedras. A primeira alteração foi a substituição da areia por uma tábua de argila; a seguir, as contas passaram a ser orientadas por uma haste que as trespassava. O modelo chinês, devido ao sistema de pesos e medidas hexadecimais, possui duas contas na porção superior e cinco na inferior, possibilitando registrar valores de '0' a '15' (sistema hexadecimais), em cada coluna. A primeira adaptação feita no Japão para o sistema decimal foi a retirada de uma das contas superiores. Podia-se escrever desde o '0' até o '10' em cada ordem, totalizando 11 possíveis valores. Como o Japão utiliza o sistema decimal, apesar da diferença de ordens por classe, foi natural que a quinta conta da porção inferior fosse retirada para a obtenção dos 10 valores, dando origem ao soroban moderno.

Outra modificação feita ocorreu com o formato das contas. Originalmente redondas ou ovaladas, passaram a um formato lenticular, com secção transversal hexagonal. Esta pequena mudança possibilitou aumentar a velocidade de manipulação e a precisão dos movimentos, já que o volume livre entre cada conta/distância entre a área de contato de uma conta e outra aumentou e o contato do dedo com a conta passou a estar menos sujeito a deslizamentos.

Embora a presença da calculadora eletrônica faça-se notar em tantos lugares hoje em dia (calculadoras de mesa, de bolso, em agendas eletrônicas, em relógios etc.), cada vez mais pessoas têm percebido que o exercício do pensar está sendo relegado a segundo plano, sempre em favor da comodidade de apertar alguns botões e ter a resposta pronta, "de bandeja". De fato, por mais que o ábaco tenha surgido em uma época sem caixas registradoras e controle computadorizado de estoque, seu valor como instrumento de exercício mental, de treino de atenção e concentração, entre outros, não entra em choque nem muito menos é ofuscado pelas máquinas que realizam milhões de cálculos por segundo.

É conveniente ressaltar que o uso constante do soroban feito por algumas pessoas tornou possível a competição saudável e esportiva entre seus usuários e os de máquinas de calcular eletrônicas e que essa disputa já tem permitido que os usuários do soroban a vençam. Por ser o soroban um meio em que os valores podem ser modificados tão facilmente quanto são registrados, ganha-se tempo nas operações, evitando-se ter de armar a conta antes de realizá-la.

Soroban e pessoas com deficiência visual

O início do uso do soroban por pessoas cegas ou com baixa visão (visão sub-normal), nos anos 40 e 50, veio melhorar o trabalho matemático antes feito no cubaritmo realizado por essas pessoas, consistindo em uma grade onde são colocados cubos com os números em braille. as contas são montadas como em tinta, como usualmente utilizada por pessoas sem deficiência.

Essencialmente, a estrutura e o funcionamento do soroban adaptado para pessoas com deficiência visual não diferem do soroban moderno usado por videntes. As duas únicas mudanças operadas dizem respeito ao deslizamento das contas e às referências utilizadas.

A leitura dos valores no soroban adaptado é feita da mesma forma que em braille: pelo tato. Por isso as contas não podem deslizar livremente, como no soroban convencional. Para contornar este problema, o soroban deve contar com um dispositivo que mantenha as contas em determinada posição:

soroban adaptado japonês: feito com placas que tombam para frente ou para trás;

soroban adaptado espanhol: produzido pela ONCE, trava as contas em posição;

soroban adaptado brasileiro: conta com um tapete de borracha, fazendo com que o praticante tenha de imprimir mais força para mover as contas.

Ainda que haja à venda calculadoras sonoras falantes, a prática de cálculos com o soroban supre a falta de instrumentos à mão, pois permite, com o tempo, que o praticante desenvolva habilidades de cálculo mental, ou seja, começa-se a efetuar os cálculos sem o apoio físico do instrumento.

Colocação e leitura de números.

todas as contas valem uma unidade;

todas as contas têm valor '1' e cada fileira representa uma ordem (unidade, dezena, centena etc.).

O Soroban é composto de diversas colunas, cada uma representando uma unidade, dezena, centena, etc. Cada coluna, por sua vez, contém duas partes: uma em cima e outra embaixo. As peças da parte de cima se chamam godamas porque go significa cinco e as peças da parte de baixo se chamam ichidamas porque ichi significa um. Dama significa peça.

A coluna das unidades, independente da classe (unidade, milhar, milhão), será sempre uma das colunas com um ponto de referência sobre a barra central (primeira coluna à esquerda, no soroban adaptado). A escolha do ponto de referência a ser usado é livre, mas dependendo às vezes de quantas casas decimais ocupará a resposta (unidade, dezena, centena, milhar etc.).

O número '1', por exemplo, é registrado movendo-se uma conta inferior para junto da barra central, logo abaixo do ponto; o número '2', duas contas; o '3', três contas; o '4', quatro contas.

O número '5' é registrado movendo-se apenas a conta superior para junto da barra central. Os números de '6' a '9' são compostos pelas contas inferiores e superiores, ou seja, move-se a conta superior e seu complemento em contas inferiores.

Por exemplo, o 5 é feito com apenas uma conta na parte superior (5), o 6 com a combinação de uma conta na parte superior (5) e uma na inferior (1 unidade), o 7 com uma conta na parte superior (5) e duas na inferior (2 unidades), o 10 com duas contas na parte superior (5.5), o 11 com duas contas na parte superior (5.5) e uma na inferior (1 unidade), etc.

As demais ordens (dezena, centena, unidade de milhar etc.) são registradas à esquerda, como na escrita indo-arábica.

Se não houver contas encostadas na barra central (hari), que separa as duas porções, diz-se que o soroban está zerado.

As partes que compõem o soroban:

TAMA: contas - unidade de referência.

WAKU: moldura, pode ser feita de madeira ou de plástico.

HARI: barra divisória, separa as contas (TAMA) de valor 1 e 5.

TEITEN: ponto de referência, indica a ordem das unidades de cada classe.

KETA: haste, feita de bambu, por onde deslizam as contas (TAMA).

GODAMA: conta de valor 5.

ICHIDAMA: conta de valor 1.

Ainda hoje o Soroban é utilizado no Japão, em vez de uma calculadora, por diversos profissionais. Depois de dominada a técnica Shuzan, seu uso pode ser tão rápido quanto o de uma calculadora. Toda criança japonesa estuda seu uso dos 5 aos 8 anos. Pessoas com deficiência visual que passam por ensino especializado a utilizam em todo o mundo.

O soroban teve sua origem no ábaco que é um instrumento de cálculo característico dos povos orientais. Já era utilizado bem antes da era cristã. Foi levado da China para o Japão por Kambei Moori, autor do primeiro livro sobre o assunto, denominado Embrião do Soroban, em 1662.

No Brasil, o soroban foi introduzido em 1908, pelos imigrantes japoneses, que o consideravam indispensável na resolução de cálculos matemáticos. Sua divulgação, entretanto, só ocorreu em 1956, com a chegada do professor Fukutaro Kato.

O soroban é vantajoso como material de apoio ao ensino da matemática por ser um recurso perceptível tátil, portátil, de fácil manejo e de custo reduzido. Com ele o estudante aprende concretamente os fundamentos da matemática, as ordens decimais e seus respectivos valores, as quatro operações e mesmo cálculos mais complexos.

A difusão desse material entre educandos portadores de deficiência visual ocorreu a partir das adaptações propostas por Joaquim Lima de Moraes.

Com este recurso, os alunos cegos acompanham o ritmo das atividades de matemática desenvolvidas em classes comuns ou em situações da vida diária. Esse material, pela possibilidade de ser também utilizado por todos alunos, favorece a integração e interação entre os alunos cegos e os demais colegas de turma. O Soroban constitui-se de um conjunto de contas móveis, formando agrupamentos por classes e ordens. É um material de apoio pedagógico, de forma retangular, contendo 21 eixos, divididos em duas partes, no sentido longitudinal, por uma régua, na qual há seis pontos em relevo, separando-o em sete classes, cada uma com três ordens. Em cada eixo, há cinco contas. Na parte superior e mais estreita, há uma que, quando se junta à régua, possui valor cinco; na parte inferior, a mais larga do eixo, há quatro contas que, quando colocadas juntas à régua, apresentam o valor da ordem correspondente, ou seja, se estiverem no eixo ou ordem das unidades simples, cada conta representa o valor um.

O Soroban é o nome dado ao ábaco japonês, que passou por significativas mudanças até chegar a configuração atual. Este instrumento de cálculo é de origem chinesa e foi importado pelo Japão em 1622. Foi trazido ao Brasil pelos primeiros imigrantes, em 1908.

A sua utilização no ensino de deficientes visuais foi introduzida, em 1949, a partir das adaptações feitas por Joaquim Lima de Moraes.

O principal objetivo do uso do soroban é a realização contas com rapidez e perfeição, buscando alcançar o resultado sem desperdícios. Para os participantes o Soroban desenvolve concentração, atenção, memorização, percepção, coordenação motora e cálculo mental, principalmente porque o praticante é o responsável pelos cálculos, não o instrumento. A prática do soroban possibilita realizar cálculos em meio concreto, aumenta a compreensão dos procedimentos envolvidos e exercita a mente.

O soroban começou como um simples instrumento onde eram registrados valores e realizadas operações de soma e subtração. Posteriormente foram desenvolvidas técnicas de multiplicação e divisão. Atualmente já são conhecidas técnicas para extração de raízes (quadrada e cúbica), trabalho com horas, minutos e segundos, conversão de pesos e medidas. No soroban podemos operar com números inteiros, decimais e negativos.

O soroban é composto por :

- Eixos verticais (representam as ordens: unidade, dezena, centena, etc);
- Régua longitudinal (separa as contas de valor 5 das contas de valor 1);
- Pontos em relevo sobre a régua (indica a separação de classes: unidade, milhar, milhão etc);
- Borracha interna (serve para firmar as contas que só se movimentam quando as deslocamos - o soroban japonês não possui esta borracha).

O seu uso sofreu uma série de aperfeiçoamentos que geraram técnicas extremamente rápidas para executar qualquer cálculo: adição, subtração, multiplicação, divisão, raiz quadrada e outros.

A parte mais interessante e intrigante com certeza é o uso da mesma técnica para fazer cálculos mentais. Treinando as operações no Soroban, vai-se aos poucos adquirindo as mesmas habilidades para fazer cálculos mentalmente de algarismos enormes, para os padrões ensinados nas escolas.

Outras habilidades também são percebidas no uso do Soroban:

- Melhora a concentração e memorização, sobretudo para números;
- Visualização e inspiração apuradas;
- Observação mais atenta;
- Processamento de informações mais rapidamente;
- Aumento da “velocidade auditiva”;
- Cálculo mental.

Soroban

O ábaco japonês utilizado pelos orientais é conhecido pelo nome de Soroban.

O Soroban é um instrumento utilizado para cálculos matemáticos e, apesar de ter sua origem ligada aos japoneses, foi criado na China e levado ao Japão no século XVII.

Cada coluna possui 5 pedras chamadas contas. A primeira conta de cada coluna, localizada na parte superior, representa o número 5 enquanto as 4 contas inferiores representam 1 unidade cada.

Da direita para a esquerda, cada coluna representa uma potência de 10. Iniciando em unidade, dezena, centena, milhar, etc.

Técnicas aperfeiçoadas permitem que o Soroban seja utilizado para cálculos complexos de adição, subtração, multiplicação, divisão e raiz quadrada.

O uso do Soroban permite que as pessoas desenvolvam habilidades mentais relacionadas ao raciocínio matemático e à concentração como:

Memorização de informações, principalmente números

Visualização e criatividade

Observação

Pensamento rápido

Cálculo mental

O soroban é um aparelho de cálculo usado há muitos anos no Japão em escolas, em casas comerciais, pelos engenheiros, pelo setor bancário, entre outros. Tem manejo simples e torna o ato de calcular algo concreto, permitindo mais rapidez e agilidade de raciocínio. Até o final da década de 40 do século passado, os aparelhos usados para a realização de cálculos matemáticos por pessoas com deficiência visual eram as chapas numéricas, o cubarítimo e as pranchas Taylor. Foi em 1949, que o brasileiro Joaquim Lima de Moraes, juntamente com seu discípulo José Valesin, tornou possível o uso do soroban por pessoas com deficiência visual de todo o mundo. O grande feito foi a inserção da borracha compressora no soroban, que permitiu aos cegos o manejo mais seguro das contas para a realização dos cálculos. Anteriormente, sem a referida adaptação, qualquer movimento tátil poderia modificar os números registrados.

Conforme Moraes & Valesin (1965), uma das principais vantagens do uso do soroban por pessoas cegas e com baixa visão é a facilidade e rapidez com que se pode efetuar o registro de números. O zero e os traços de separação de classes, por exemplo, já estão registrados naturalmente. Graças ao intenso trabalho de divulgação feito por Moraes, no Brasil e em outros países, os outros aparelhos foram sendo gradativamente substituídos e, hoje, o soroban

faz parte do material escolar de alunos com deficiência visual do sistema educacional brasileiro.

O soroban é um calculador mecânico, manual, retangular, com uma régua em posição horizontal, denominada régua de numeração, que o divide em duas partes: parte inferior mais larga e parte superior mais estreita. A régua de numeração é presa horizontalmente às bordas direita e esquerda do soroban, transpassada por eixos (hastes metálicas), na vertical, que vão da borda superior à inferior, onde são fixadas as contas. Cada eixo contém cinco contas, sendo quatro na parte inferior, em que cada conta representa valor 1 e uma na parte superior, com valor 5.

Cada eixo com cinco contas permite a representação dos algarismos de 0 a 9. Na régua de numeração são encontrados traços e pontos. Os traços são indicativos de separação de classes, ou barra de fração, ou vírgula decimal, ou sinal de índice de potência. Os pontos que ficam sobre os eixos representam as ordens de cada classe.

Em um soroban de 21 eixos, a régua terá seis traços. Esses traços dividem a régua em sete classes:

- a 1ª classe (unidades) encontra-se entre a borda à direita do soroban e o 1º traço;
- a 2ª classe (milhares) encontra-se entre os 1º e 2º traços;
- a 3ª classe (milhões) encontra-se entre os 2º e 3º traços, e assim por diante até a 7ª classe, que se encontra entre o 6º traço a borda à esquerda do soroban.

A borracha compressora se localiza embaixo dos eixos, contida por uma tampa ao fundo. Esta borracha tem a função de fazer com que as contas só se movimentem quando manipuladas pelo operador.

Para que o operador adquira rapidez e destreza no uso do soroban, deve manter postura correta ao sentar-se, manter o soroban na posição horizontal, em frente ao corpo, sem desviá-lo para os lados ou fazer ângulos. Para que a mão possa se movimentar com desembaraço, não se deve apoiar o antebraço na mesa.

O retângulo largo deve ficar voltado para o operador. Todas as operações são realizadas utilizando-se os dedos indicador e polegar de ambas as mãos. Normalmente, o polegar é usado para encostar as contas da parte inferior e afastar as contas da parte superior.

Usa-se o indicador para encostar as contas da parte superior e afastar as contas da parte inferior da régua e, também, para a realização da leitura.

Enquanto o polegar manipula as contas, o indicador apoia o soroban e vice-versa. A mão direita deve atuar da 1ª a 4ª classes e a mão esquerda nas classes restantes.

Para serem registrados números no soroban devem ser observados os seguintes aspectos: As contas do soroban são usadas para registrar os algarismos. Elas representam um número quando encostadas na régua e perdem o valor quando afastadas da mesma. As contas situadas na parte inferior têm o valor 1 (um) e a conta situada na parte superior tem valor 5 (cinco). Em cada eixo é possível representar os dez algarismos, de 0 a 9. Todavia, somente um algarismo de cada vez. Os números são registrados da esquerda para a direita, ou seja, a partir da ordem mais elevada, da mesma forma como se registra no papel.

Utiliza-se tantos eixos quantos forem os algarismos, observando-se a posição correta de ordens e classes. Em todas as classes, o eixo da direita corresponde à ordem das unidades, o do meio, à ordem das dezenas e o da esquerda, à ordem das centenas.

Faz-se necessário que todas as contas estejam afastadas da régua para se registrar um número no soroban. Recomenda-se que o operador siga as orientações quanto à utilização dos dedos indicadores e polegares de ambas as mãos para adquirir agilidade e destreza no manuseio do soroban. Caso o aluno seja canhoto ou tenha qualquer outro motivo que o justifique, pode usar o lado esquerdo do soroban.

Representação dos números de 0 a 19

- Para representar o número 0 (zero), afasta-se as contas da régua.
- Para representar os números 1, 2, 3 e 4, encosta-se na régua, na ordem das unidades, uma, duas, três ou quatro contas da parte inferior, respectivamente.
- Para representar o número 5, encosta-se na régua, na ordem das unidades, apenas a conta da parte superior.
- Para representar os números 6, 7, 8 e 9, encosta-se na régua, na ordem das unidades, a conta da parte superior e uma, duas, três ou quatro contas da parte inferior, respectivamente.
- Para representar o número 10, encosta-se na régua, na ordem das dezenas, uma conta da parte inferior.
- Para representar os números 11, 12, 13 e 14, encosta-se na régua, na ordem das dezenas, uma conta da parte inferior e na ordem das unidades, uma, duas, três ou quatro contas da parte inferior, respectivamente.

- Para representar o número 15, encosta-se na régua, na ordem das dezenas, uma conta da parte inferior e na ordem das unidades, a conta da parte superior.
- Para representar os números 16, 17, 18 e 19, encosta-se na régua, na ordem das dezenas, uma conta da parte inferior e na ordem das unidades, a conta da parte superior e uma, duas, três ou quatro contas da parte inferior, respectivamente.

Registro de números decimais

Os traços da régua de numeração representam a vírgula decimal que separa a parte inteira da parte decimal.

A parte inteira deve ser registrada do lado esquerdo da vírgula ou traço e a parte decimal à sua direita. O 1º eixo à direita da vírgula corresponde à ordem dos décimos; o 2º à ordem dos centésimos; o 3º à ordem dos milésimos; o 4º à ordem dos décimos milésimos e assim por diante.

Leitura de números

Para ler os números no soroban, desliza-se o indicador direito sobre a régua, da direita para a esquerda, contando-se os traços até encontrar a ordem mais elevada do número registrado. Inicie a leitura, passando levemente o indicador sobre as contas, da esquerda para a direita.

Valendo-se de um exemplo de Moraes & Valesin (1965), ao se registrar o número 123.456.789, do lado direito do soroban, de forma que o 9 ocupe a unidade da 1ª classe, automaticamente o número estará dividido em classes de três algarismos pelos traços da régua.

Para ler este número, deve-se deslizar o indicador sobre a régua, da direita para a esquerda, contando-se os traços em relevo, até encontrar a ordem mais elevada que é a centena de milhões. Inicie então a leitura, passando levemente o indicador sobre as contas em que foram registrados os algarismos, enunciando “milhões”, sobre o traço 2, “milhares”, sobre o traço 1 e “unidades”, terminada a leitura, como segue: 123 milhões 456 mil 789 unidades.

Deve-se treinar o registro e a leitura de números em todas as classes, considerando cada classe como independente, para que o aluno tenha domínio de toda a dimensão do aparelho, antes de iniciar o aprendizado das técnicas operatórias.

Adição com números naturais

O operador inicialmente deverá efetuar as operações registrando todas as parcelas e o total no soroban, conforme o valor posicional dos algarismos em relação às ordens. Nesta técnica registram-se, com a mão esquerda, a 1ª parcela na 7ª classe, a 2ª parcela na 5ª classe, como recurso de memória, e repete-se a 2ª parcela na 1ª classe com a mão direita, onde ao final ficará registrado o total. O indicador esquerdo lerá a 1ª parcela, registrada na 7ª classe, sempre da esquerda para direita. O indicador direito lerá a 2ª parcela, registrada na 1ª classe e registrará os resultados parciais.

Adição abreviada

Quando o operador já tem total domínio das técnicas da adição pode utilizar apenas a 1ª classe do soroban para realizar a operação. Neste caso, os procedimentos para se efetuar a soma são os mesmos descritos nos exemplos anteriores. Nesta técnica, registre, na 1ª classe, uma das parcelas e os totais parciais, com a mão direita e as demais serão lidas conforme anotações. Esta técnica possibilita, na realização da adição com mais de 3 parcelas e com parcelas com mais de 3 ordens, a utilização do soroban, com mais agilidade, em qualquer situação do cotidiano.

Adição com números decimais

Para registro de números decimais no soroban, vide capítulo 1 item 3.3. A adição de números decimais, no soroban, segue os mesmos procedimentos da adição de números naturais. Para definir o traço do soroban que representará a vírgula decimal no resultado faz-se necessário observar a parcela que apresenta mais algarismos na parte decimal: Se uma das parcelas apresentar até 3 algarismos usa-se o 1º traço como vírgula decimal.

Subtração de números naturais

O operador deverá efetuar a subtração registrando os termos minuendo, subtraendo e o resto ou diferença no soroban. Nesta técnica, registre o minuendo na 7ª classe, como recurso de memória, o subtraendo na 5ª classe, com a mão esquerda, repete-se o minuendo na 1ª classe, com a mão direita, onde ao final ficará registrado o resto ou diferença. Com este procedimento será possível a realização da prova real ao final da operação. O indicador esquerdo lerá o subtraendo, registrado na 5ª classe, sempre da esquerda para a direita. O indicador direito lerá o minuendo, registrado na 1ª classe, sempre da esquerda para a direita e registrará a diferença.

Subtração abreviada

Quando o operador já tem total domínio das técnicas da subtração pode-se utilizar apenas a 1ª classe do soroban para realizar a operação. Neste caso, os procedimentos para efetuar a subtração são os mesmos descritos nos exemplos anteriores.

Nesta técnica, registram-se o minuendo e o resto ou diferença na 1ª classe, com a mão direita e os subtraendos serão lidos conforme anotação. Esta técnica possibilita a realização da subtração com mais de 3 subtraendos e com subtraendos com mais de 3 algarismos.

Subtração de números decimais

A subtração de números decimais no soroban, segue os mesmos procedimentos da subtração de números naturais, porém faz-se necessário definir o traço de separação de classe do soroban que representará a vírgula decimal do resto ou diferença.

Multiplicação de números naturais

O operador deverá efetuar multiplicações registrando os fatores e o produto no soroban. Neste caso, concluída a operação, estarão registrados o multiplicador, o multiplicando e o produto, simultaneamente.

Em geral, registra-se o multiplicador na 7ª classe, o multiplicando na 5ª classe, tendo o cuidado de deixar, no mínimo, um eixo vazio entre eles. Repete-se o multiplicando, conforme a regra de posicionamento, iniciando a contagem a partir da ordem das unidades da 1ª classe.

O indicador esquerdo permanecerá na 7^a classe para ler o multiplicador e o indicador direito sobre o multiplicando registrado, conforme a regra de posicionamento, para registrar à sua direita os produtos parciais. Para realizar a multiplicação por meio desta técnica, faz-se necessário observar a regra de posicionamento para o registro do multiplicando na borda à direita do soroban.

Multiplicação abreviada

Quando o operador adquirir domínio dos conceitos matemáticos necessários e destreza no soroban, poderá efetuar a multiplicação registrando apenas os produtos parciais e o produto final, na 1^a classe; os fatores serão lidos conforme anotação.

Multiplicação de números decimais

Realiza-se a multiplicação de números decimais no soroban como se fossem números naturais, desconsiderando a vírgula decimal. Ao final defina o número de ordens decimais do produto, conforme descrito abaixo, com vistas a determinar a posição da vírgula no produto final. Posição da vírgula no produto de números decimais O número de ordens decimais do produto será igual a soma das ordens decimais do multiplicador e do multiplicando.

Divisão de números decimais

Realiza-se a divisão de números decimais no soroban, dividindo apenas os números significativos como se fossem números naturais e no final defina o número de ordens decimais do quociente para o posicionamento correto da vírgula decimal. O número de ordens decimais do quociente será igual à diferença entre as ordens decimais do dividendo e do divisor. Para realizar a divisão de números decimais no soroban, faz-se necessário observar as seguintes regras:

- O número de ordens decimais do dividendo deve ser igual ou maior do que o número de ordens decimais do divisor.

- Quando o número de ordens decimais do dividendo for menor que o número de ordens decimais do divisor, acrescentam-se zeros ao dividendo, até igualar o número de ordens decimais de ambos.
- Quando o dividendo for um número inteiro, acrescentam-se zeros como ordens decimais, até igualar o número de ordens decimais de ambos os termos. O acréscimo de zeros à direita das ordens decimais, não altera o valor do número.
- Quando ambos os termos da divisão tiverem o mesmo número de ordens decimais, o quociente será um número inteiro. Na divisão de números decimais registre o dividendo na 7ª classe, tendo o 6º traço por vírgula decimal, repita o dividendo na 1ª classe com a mão direita, como se fosse número natural.

O divisor ficará na 5ª classe registrado com a mão esquerda, tendo o 4º traço por vírgula decimal.

O indicador esquerdo lerá o divisor registrado na 5ª classe.

O indicador direito lerá o dividendo na 1ª classe e registrará os resultados. Recomenda-se que as situações envolvendo divisão de decimais sejam relacionadas com o sistema monetário e de medidas.

Divisão com quociente aproximado

Em toda divisão não exata, isto é, quando o resto não é zero, podemos continuar a operação para obter um quociente mais aproximado, acrescentando-se zeros à direita do resto parcial, isto é, no dividendo.

Registro de números fracionários

Para registrar números fracionários no soroban, utilize os traços da régua como barra de fração que separarão o numerador do denominador. O numerador será registrado à esquerda do traço e o denominador a sua direita, conforme a posição correta dos algarismos em relação às ordens. Deve-se treinar o registro e a leitura de frações em todas as classes, ou seja, utilizando todos os traços existentes na régua para separar o numerador do denominador, considerando cada classe de forma independente.

Registro de potências

Para registrar potência no soroban, utiliza-se os traços da régua como sinal de “elevado a” para separar a base do expoente. A base da potência será registrada à esquerda do traço e o expoente à sua direita.

Cálculo da potência

Para o cálculo da potência no soroban registre as bases, quantas vezes indicar o expoente, a partir da ordem das centenas da 7ª classe, menos a última base, que será registrada na 1ª classe.

Soma o total de algarismos das bases com o total de bases registradas a partir da 7ª classe. Em seguida, desloque para a esquerda a última base registrada na 1ª classe, tantas vezes quanto resultar o somatório. Este deslocamento é feito para liberar à sua direita os eixos necessários para o registro dos produtos parciais.

Potenciação abreviada

Quando a base tiver apenas um algarismo é possível utilizar a técnica de multiplicação abreviada.

Extração da raiz quadrada pelo método prático

Registre o radicando na 1ª classe e a raiz na 7ª classe. Nesta técnica o radicando desaparece, ficando em seu lugar o resto. O radicando deve ser dividido em grupos de dois algarismos, a partir da direita. A última classe da esquerda pode ter apenas um algarismo. A raiz quadrada terá tantos algarismos quantos forem os grupos em que o radicando for dividido.

A raiz será registrada na 7ª classe, a partir do eixo correspondente à sua maior ordem, de acordo com o número de grupos formados. Quando o radicando for um número decimal, é necessário que o número de ordens decimais seja par, pois a cada duas casas decimais do radicando, corresponderá uma casa decimal da raiz. Assim, se o número de ordens decimais for ímpar, acrescente um zero (0) à direita do radicando para obter a condição necessária para a extração da raiz quadrada. O operador deve ter memorizado os quadrados perfeitos e suas respectivas raízes dos números até 100.

Adição de números naturais

O operador inicialmente deverá efetuar as somas registrando todas as parcelas e o total no soroban. Registre as parcelas a partir da esquerda do soroban, com a mão esquerda, na posição correta dos algarismos em relação às ordens, deixando, no mínimo, uma classe vazia entre as parcelas. Na adição, registre a 1ª parcela na 7ª classe, a 2ª na 5ª e a 3ª na 3ª classe. A 1ª parcela é repetida na 1ª classe. O indicador direito lerá a 1ª parcela, registrada na 1ª classe, sempre da direita para a esquerda e registrará os resultados parciais. O indicador esquerdo lerá as 2ª e 3ª parcelas, sempre da direita para a esquerda.

Adição abreviada

Quando o operador tem domínio das técnicas da adição pode-se utilizar apenas a 1ª classe do soroban, para realizar a operação. Nesse caso, os procedimentos para se efetuar a soma são os mesmos descritos nos exemplos anteriores. Esta técnica possibilita a realização da adição com mais de três parcelas e com parcelas com mais de três ordens. Promove mais agilidade e rapidez e possibilita a utilização do soroban em qualquer situação do cotidiano. Registre, na 1ª classe, uma das parcelas e os totais parciais, com a mão direita e as demais serão lidas conforme a anotação.

Adição com números decimais

Para registro de números decimais no soroban, vide I Parte, capítulo 1, item 3.3. deste manual. A adição de números decimais, no soroban, segue os mesmos procedimentos da adição de números naturais. Para definir o traço que representará a vírgula decimal no resultado, faz-se necessário observar a parcela que apresenta mais algarismos na parte decimal: Se uma das parcelas apresentar até três algarismos, use o 1º traço como vírgula decimal.

Exemplo: $1,24 + 4,136 + 349,3 = 354,676$.

Caso uma das parcelas tenha mais de três algarismos, use o segundo traço como vírgula decimal.

Exemplo: $7,3281 + 0,765432 + 748,3 = 756,39353$

O soroban (ábaco – instrumento milenar) é um contador mecânico adaptado para o uso das pessoas com deficiência visual e utilizado no Brasil desde 1949 pelos alunos cegos da educação básica. É um instrumento indispensável para execução de cálculos matemáticos e como tal constitui-se em um aparelho mecânico, cuja manipulação depende exclusivamente do raciocínio, domínio e destreza do usuário, diferindo, portanto da calculadora eletrônica, que é um aparelho de processamento e automação do cálculo, sem a intervenção do raciocínio humano.

O uso do soroban por pessoas com deficiência visual (cegos) em cálculos matemáticos de qualquer natureza, na vida prática, acadêmica e profissional é comparável ao uso do lápis ou da caneta pelas pessoas que enxergam. Sua proibição em concursos públicos, vestibulares e outros, constituem discriminação e prejuízo para o deficiente visual, uma vez que o coloca em desvantagem perante os demais candidatos videntes.