


Mediação como Base Orientadora da Ação: análise de manuais para o ensino do uso do soroban

Mediation as a Guiding Basis for Action: analysis of manuals for teaching the use of soroban

Lucia Virginia Mamcasz-Viginheski*

 ORCID iD 0000-0002-6474-0927

Elsa Midori Shimazaki**

 ORCID iD 0000-0002-2225-5667

Resumo

O estudo objetivou analisar, em manuais didáticos para o ensino do uso do soroban, a mediação como base orientadora da ação na formação de conceitos relacionados a números e operações. A pesquisa se fundamenta, teoricamente, nos pressupostos da Teoria Histórico Cultural, de Vygotsky, e na Teoria da Formação de Conceitos, de Galperin. De abordagem qualitativa, faz uso da pesquisa bibliográfica como estratégia. O acervo foi constituído por sete manuais didáticos; quatro elaborados antes da instituição da Comissão Brasileira de Estudos e Pesquisas do Soroban (CBS) e três publicados após a instituição da CBS, sendo esses três analisados neste estudo. Os resultados revelam a predominância da base orientadora do tipo II, comum no ensino tradicional. Não foram observadas, nos manuais examinados, aproximações entre as orientações sobre a realização das operações no soroban e os princípios do sistema de numeração decimal, de modo a promover a aprendizagem do seu uso sem depender, posteriormente, desses manuais. Apontam a necessidade do desenvolvimento de uma metodologia de ensino via mediação, na qual, por meio da interação social, instrumentos e signos são utilizados como meios no processo de internalização do conhecimento e no desenvolvimento das funções psicológicas superiores.

Palavras-chave: Soroban. Mediação. Base orientadora da ação. Manuais didáticos.

Abstract

The study aimed to analyze, in didactic manuals for teaching, the use of soroban and mediation as a guiding basis for action in the formation of concepts related to numbers and operations. The research is theoretically based on the assumptions of Vygotsky's Cultural-Historical Theory and Galperin's Theory of Concept Formation. With a

* Doutora em Ensino de Ciência e Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Pós-Doutora em Educação pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Docente do Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde (PPGPS) do Centro Universitário Guairacá (UniGuairacá) e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGEN) da Universidade Estadual do Centro Oeste (Unicentro). Docente do Centro de Atendimento Educacional Especializado em Deficiência Visual (CAEE-DV/Apadevi), Guarapuava, Paraná, Brasil. E-mail: lucia.virginia@uniguairaca.edu.br

** Doutora em Educação pela Universidade de São Paulo (USP). Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade do Oeste Paulista (Unoeste) e da Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá, Paraná, Brasil. E-mail: emshimazaki@uem.br

qualitative approach, it uses bibliographical research as a strategy. The collection consisted of seven teaching manuals; four were prepared before the establishment of the Brazilian Soroban Studies and Research Commission (CBS) and three were published after the establishment of the CBS, these three being analyzed in this study. The results reveal the predominance of the type II guiding basis, common in traditional teaching. In the manuals examined, no approximations were observed between the guidelines on carrying out operations on the soroban and the principles of the decimal numbering system, in order to promote learning how to use it without subsequently relying on these manuals. They point out the need to develop a teaching methodology via mediation, in which, through social interaction, instruments and signs are used as means in the process of internalizing knowledge and in the development of higher psychological functions.

Keywords: Soroban. Mediation. Guiding basis for action. Didactic manuals.

1 Introdução

O Soroban é um tipo de ábaco, desenvolvido no Japão, a partir de adaptações do ábaco chinês Suan Pan. Foi introduzido no Brasil com a imigração japonesa, em 1908, e desde a década de 1950 é utilizado pelas pessoas com deficiência visual para a realização das operações matemáticas. Isso porque Joaquim Lima de Moraes, em processo de perda visual por miopia degenerativa, conheceu essa ferramenta de cálculo, realizou a adaptação necessária para sua utilização por pessoas com essa deficiência, inserindo uma borracha ao fundo do soroban, impedindo que as contas deslizem ao longo dos eixos independente da intenção do usuário, como nos sorobans comuns. Adaptou, ainda, o método de operacionalização difundido no país pelos imigrantes japoneses e divulgou o seu uso, em substituição ao cubarritmo, às chapas numéricas e às pranchas Taylor, instrumentos de cálculo empregados na época pelas pessoas cegas (Fernandes *et al.*, 2006; Brasil, 2012; Oliveira *et al.*, 2016; Costa; Cerqueira, 2019).

Estudos com diferentes abordagens teóricas apontam as contribuições do uso do soroban para a aprendizagem de conceitos matemáticos relacionados a números e operações e o desenvolvimento das funções psicológicas superiores em diferentes populações (Shen, 2006; Siang, 2007, Mahpop; Sivasubramaniam, 2010; Rosenblum; Hong; Amato, 2013a, 2013b; Freeman, 2014; Donlan; Wu, 2017; Mamcasz-Viginheski *et al.*, 2020; Fitrianingsh; Triwahyuningtyas; Utami, 2023).

Para atuar na Educação Especial, especificamente na área da Deficiência Visual, os professores participam de formação acerca do soroban e do ensino para estudantes cegos e, na maioria das vezes, recebem manuais didáticos relativos a seu uso. Atuamos profissionalmente nessa área há mais de 30 anos e passamos por essa formação, com manuais didáticos elaborados pelos professores a partir do método adaptado por Joaquim Lima de Moraes e uma metodologia de ensino fundamentada na repetição e memorização. Em função disso, era comum, no ensino, recorrermos aos manuais para *lembrar* de como realizar as operações. Como professoras

tínhamos como uma das funções ensinar as quatro operações aos colegas que ainda não tinham apropriado mediante ao uso do soroban e para tal prática sentia a necessidade de um manual com uma linguagem mais injuntiva. Não localizamos, o que não possibilitou estudar as operações nos manuais. Tal fato nos levou a refletir sobre o Sistema de Numeração Decimal (SND), seus princípios e a sua transposição para o soroban, o que nos levou a compreender o soroban e não mais depender de manuais para o seu uso. Podemos afirmar que foi naquele momento que aprendemos a operar com essa ferramenta, porque antes disso, apenas repetíamos os procedimentos que foram repassados, mecanicamente.

Pontuamos que em formações destinadas aos professores sobre soroban, é comum depoimentos como: *eu já fiz tantos cursos de soroban, mas se não usar, esquece*, ou, ainda, *faz tempo que eu não dou aulas para aluno cego, não sei mais lidar com o soroban*, ou *depois que eu faço curso, eu pego as apostilas e não consigo entender*. Desses relatos, nos questionamos sobre o processo de ensino e aprendizagem e a função dos manuais elaborados para orientar esse processo.

Fundamentamos esta pesquisa nos pressupostos da Teoria Histórico Cultural desenvolvida por Vygotsky, entre eles, o desenvolvimento das funções psicológicas do ser humano, a organização da sociedade em torno do trabalho e as relações estabelecidas entre si e com a natureza, transformando-a por meio de um processo consciente, a elaboração histórica e cultural dos conhecimentos a partir da ação e a sua generalização via linguagem e não pelo treinamento, de repetições isoladas e descontextualizadas, comuns no modelo tradicional de ensino. O planejamento do ensino na perspectiva histórico cultural exige a compreensão de como se dá a internalização dos conceitos no plano mental (Vygotsky, 2001); desse modo, surgem alguns questionamentos referentes ao processo de ensino e aprendizagem do uso do soroban e a função dos manuais empreendidos para orientar esse processo, foco deste estudo: Qual base orientadora da ação é proposta? Em quais manuais identifica-se a mediação como base orientadora da ação? Existem nos manuais didáticos partes dos conteúdos não explicitados e quais as possibilidades para completa-los?

Destacamos que os manuais didáticos, alicerçados no modelo de trabalho produtivo, com características manufatureiras e com a finalidade de ensinar tudo a todos, surgiram com o objetivo de diminuir custos. São considerados essenciais na organização do trabalho didático na escola moderna, aqui entendida como aquela que se preocupa em humanizar as pessoas que nela adentram, instrumentalizando com o conhecimento científico que o homem elaborou ao longo da história, especificando o conteúdo informativo e sequencial de maneira que os alunos possam entendê-lo mesmo sem a orientação do professor. Dessa forma o conhecimento, antes

centrado no professor, passa ao manual didático, evidenciando a intencionalidade da autonomia dos alunos no processo de aprendizagem (Centeno, 2010; Albernaz; Centeno, 2023).

Compreendemos que a importância dessa ferramenta no processo de escolarização está no fato dela sistematizar, de maneira organizada, conteúdos relacionados a alguma área de conhecimento. Entretanto, entendemos como material de apoio, utilizado no processo de ensino e aprendizagem e não substitui o professor, que tem como função planejar e intervir de forma consciente e deliberada no processo de crescimento natural da pessoa. O manual é uma ferramenta a ser consultado, quando necessário, com compreensão do conteúdo nele expresso para sanar suas dúvidas.

Os manuais didáticos para o ensino do uso do soroban abordam diferentes técnicas de cálculo, como a técnica oriental trazida pelos japoneses junto com o soroban, a qual consiste na realização das operações das ordens maiores para as menores, a técnica adaptada por Joaquim Lima de Moraes e a técnica ocidental, desenvolvida no estado da Bahia, com base no modelo de ensino das operações mediante algoritmo padrão utilizado nas escolas brasileiras, ou seja, das ordens menores para as maiores (Brasil, 2012).

Frente à essa diversidade e à necessidade de sistematização teórica dessas técnicas, foi criada, em 2001, a Comissão Brasileira de Estudos e Pesquisas do Soroban (CBS), cuja instituição ocorreu via Portaria Ministerial n. 657, de 7 de março de 2002, pela Secretaria de Educação Especial (SEESP/MEC) (Brasil, 2012).

A partir do que apresentamos até o momento, justificamos este estudo pela ausência de pesquisas desenvolvidas sob o viés de análise da base orientadora da ação pela mediação e ante a necessidade de compreendermos a forma como esses guias apresentam as orientações didáticas para o ensino do uso do soroban e a relação entre estes e as dificuldades relatadas pelos professores no processo de aprendizagem. Objetivamos analisar, em manuais didáticos para o ensino do uso do soroban, a mediação como base orientadora da ação na formação de conceitos relacionados a números e operações.

A metodologia que melhor atendeu ao objetivo proposto é de natureza básica, abordagem qualitativa, e faz uso da pesquisa bibliográfica como estratégia. Para isso, reunimos guias direcionados ao ensino de soroban, impressos, de acervo das pesquisadoras, e utilizamos a base de dados Periódicos Capes para a seleção de materiais no formato digital. No Quadro 1 apresentamos os materiais a que tivemos acesso.

Título	Autor	Tipo
Apostila de metodologia do ensino de sorobã	Kawamura (1988)	Impresso
Sorobã para deficientes visuais: cálculo direto para operações matemáticas	Bahia(1998)	Impresso

O sorobã para todos	Silva (1999)	Impresso
Sorobã	Santos (2007)	Impresso
Soroban: manual de técnicas operatórias para pessoas com deficiência visual	Brasil (2012)	Digital
Técnicas de cálculo e didática do soroban: método ocidental menor valor relativo	Oliveira <i>et al.</i> (2016)	Digital
Técnicas de cálculo e didática do soroban: método oriental maior valor relativo	Costa; Cerqueira (2019)	Digital

Quadro 1 – Manuais didáticos acessados
Fonte: as autoras (2024)

Desses materiais, analisamos, para este estudo, os desenvolvidos por Brasil (2012), Oliveira *et al.* (2016) e Costa e Cerqueira (2019), em destaque no Quadro 1, por i) se tratarem de manuais mais recentes, publicados no formato digital; ii) terem sido elaborados após a instituição da CBS; iii) estarem disponíveis para consultas, gratuitamente, no Portal do Ministério da Educação e iv) Costa e Cerqueira (2019) apresentarem a mesma técnica proposta por Kawamura (1988), Santos (2007) e Silva (1999) e Oliveira *et al.* (2016) abordarem a técnica ocidental descrita por Bahia (1998).

Em observação às orientações de Gil (2017) para a pesquisa bibliográfica, após a seleção dos materiais, realizamos a leitura analítica, identificamos as informações e os dados necessários para estabelecer relações com o problema proposto, assim como a análise da consistência dessas informações.

Para melhor análise e apresentação dos resultados, estabelecemos as seguintes categorias: i) descrição dos manuais; ii) conteúdo e iii) método. E visando à melhor compreensão, estruturamos o texto de maneira a contemplar conceitos da Teoria Histórico Cultural envolvidos neste estudo, as características do soroban, a apresentação dos manuais analisados, ressaltando a sua estrutura, os conteúdos contemplados e sua abordagem, seguido das discussões.

2 A mediação como base orientadora da ação

A cultura é considerada, na Teoria Histórico Cultural, um fator que distingue o desenvolvimento entre homens e animais. Diante de um problema que não pode ser resolvido de maneira direta, o homem faz uso, conscientemente, de outras vias na tentativa de solução, como o uso de ferramentas ou instrumentos, que orientam a ação externa, e também de signos como as palavras, os números, as técnicas mnemônicas, os símbolos algébricos e outros, que orientam a ação por meio das operações psíquicas, internamente. A forma como estes são empregados desempenha um papel crucial em todo esse processo. O seu uso promove o

desenvolvimento das funções psicológicas superiores, porque os estímulos, combinados com a inclusão dos signos na ação psicológica, envolve novas funções psicológicas, inibindo vários processos naturais e promovendo mudanças no ato como um todo. Isso faz com que aconteça uma reestruturação da operação psicológica, e em consequência, a reestruturação da operação de trabalho. Assim, os instrumentos e os signos são mediadores entre o estímulo que direciona uma ação e a reação do sujeito frente a esse estímulo e promovem a reconstrução interna de uma operação externa (Vygotsky, 2007).

Na Figura 1, a seguir, ilustramos o modelo proposto por Vygotsky.

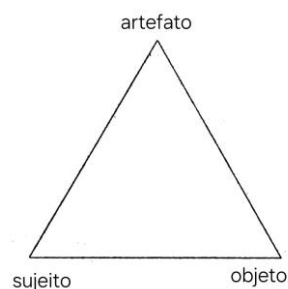


Figura 1 – Modelo de mediação proposto por Vygotsky
Fonte: adaptada de Vygotsky (2007)

Exemplificamos esse modelo devido à necessidade de o homem primitivo resolver problemas via contagem, levando-o a utilizar partes do corpo, pedras, ossos e outros objetos mediante correspondência biunívoca, o que possibilitou o desenvolvimento de sistemas de numeração decimal e a criação de ferramentas de cálculos, os ábacos, como o soroban.

A ação conjunta da atividade humana e o emprego das ferramentas e dos signos promovem a formação dos conceitos, no plano mental, fator determinante para o desenvolvimento do pensamento (Vygotsky, 2001). São produtos das diferentes ações cognitivas humanas, dirigidas para aqueles objetos cujos conceitos estão sendo formados (Talizina, 2009). Assim, entendemos o conceito como uma representação de situações reais diversas, as quais podem ser abstraídas e generalizadas, passando, necessariamente, por outra pessoa em um processo de ensino.

Isso nos leva a compreender que essa ação conjunta entre professor e aluno e o uso do soroban, carregado de signos, como instrumento de cálculo, promove a aprendizagem do conceito do número e as operações, conforme indicamos na Figura 2, na sequência.



Figura 2 – Adaptação do modelo proposto por Vygotsky
Fonte: adaptada de Vygotsky (2007)

Vygotsky (2001) afirma que a aprendizagem é uma atividade social em que o sujeito, via relações sociais, internaliza os conceitos a partir de outros, elaborados anteriormente. Daí a necessidade de o professor compreender esse processo no planejamento do ensino dos conceitos científicos. Como estes constituem um ato real e complexo do pensamento, o ensino por meio de treinamento e repetições, no qual se utiliza mais a memorização e menos o pensamento, comuns ao ensino tradicional, não promove a sua aprendizagem, causando lacunas no processo e dificuldades na generalização dos conceitos em diferentes situações em que são utilizados.

Outro teórico, Piotr Yakovlevich Galperin, psicólogo e colaborador de Vygotsky, elaborou uma teoria relativa ao processo de ensino e aprendizagem, explicando o mecanismo de interiorização das ações externas em internas. Dela, salientamos neste estudo a Base Orientadora da Ação (BOA), que se refere à orientação dada à aprendizagem.

De acordo com Galperin (2009a), a essência do processo de aprendizagem reside na orientação do processo de ensino que permita uma forma adequada de ação, utilize uma forma material para representar essa ação, e orientado pela linguagem externa, promova a internalização do conhecimento. Nesse sentido, a BOA constitui a etapa de orientação aos estudantes para a execução da ação, primeiro no plano externo, e depois no plano interno. Nessa etapa, os sujeitos conhecem a nova atividade e os conceitos nela envolvidos e o papel do professor é fundamental, porque estabelece e apresenta aos estudantes o plano de ação respaldado na ação teórica, a essência do conhecimento em questão, que orienta a ação do estudante.

Em seus estudos, Galperin (2009c) identificou três principais tipos de BOA, denominadas por ele como BOA do tipo I, BOA do tipo II e BOA do tipo III. Cada tipo de orientação corresponde a um determinado processo de formação da ação e o tipo de produto final.

Na BOA do tipo I, as orientações são dadas de maneira insuficiente, por meio de indicadores isolados, insuficientes e inconsistentes, podendo ocorrer também a falta dessas

orientações. O processo de orientação da ação acontece lentamente, de forma desordenada, superficial, tornando a execução da tarefa impulsiva e imprecisa. Em decorrência disso, o sujeito pode apresentar prejuízos na internalização do conhecimento. Na ausência da orientação docente, o indivíduo pode executar a ação por meio de tentativas e erros.

Ao contrário da BOA do tipo I, na BOA do tipo II as orientações para a execução da ação são dadas de maneira completa, as conexões, as relações objetivas, o significado dos pontos de apoio e o modo da execução da ação são demonstrados passo a passo. Entretanto, se o sujeito não considerar essas orientações repassadas pelo professor, poderá agir por meio de tentativas e erros, como na orientação do tipo I. Isso pode ser evitado mediante uma organização externa rigorosa que conduza o estudante à execução da ação de maneira correta. Realçamos que esse tipo de orientação tem uma característica preponderante: a orientação do professor e a execução da ação pelo estudante acontecem separadamente, desde o início do processo.

O terceiro tipo de orientação, a BOA do tipo III, permite ao sujeito a execução da atividade de maneira completa, generalizada, individual. O sujeito executa a ação sobre o objeto do conhecimento, sendo o professor, o mediador neste processo. Em comparação com as BOA do tipo I e do tipo II, o resultado da ação nesse tipo de orientação apresenta maior número de acertos e alto nível de generalização. A internalização do conhecimento se dá a partir de uma análise geral do objeto de aprendizagem, a qual implica a compreensão dos problemas de forma particular dentro de um conjunto de problemas de mesma natureza, a aplicação a uma tarefa particular e a formação da ação especial via execução dessa tarefa particular.

A orientação do ensino pela BOA do tipo III permite ao estudante a participação no processo de aprendizagem mediante a interação entre professor, colegas e o objeto do conhecimento, o que promove a apropriação dos conceitos de forma mais rápida, com menos erros, próxima aos significados produzidos pela ciência, e enriquecida com a experiência dos estudantes. Os conceitos formados são abstraídos e generalizados, aplicados na resolução de problemas escolares e extraescolares, desenvolvendo as habilidades que se deseja com o ensino (Galperin, 2009b, 2009c; Núñez, 2009; Talizina, 2009).

3 O soroban

Diversas civilizações antigas desenvolveram tábuas de contar que antecederam o soroban. Ifrah (1994) cita um dos primeiros ábacos de que se tem conhecimento na história, o ábaco romano, constituído por uma prancha metálica com ranhuras verticais paralelas sobre as quais eram colocadas contas metálicas para registrar quantidades, conforme as diferentes

ordens do sistema de numeração. E, também, o suan pan, ancestral do soroban, constituído por eixos verticais, divididos em duas partes, superior e inferior. Na parte superior de cada eixo estavam dispostas duas contas e, na parte inferior, cinco contas. Na sequência, na Figura 3 reproduzimos a imagem do ábaco romano e na Figura 4, a do suan pan.



Figura 3 – Ábaco romano
Fonte: Wikipedia¹



Figura 4 – Suan pan
Fonte: as autoras (2024)

A semelhança entre o ábaco romano e o ábaco chinês suan pan indica a possibilidade de os chineses nele terem se inspirado para o desenvolvimento de seu instrumento de cálculo. E as evidências vão além das características físicas: há semelhanças na forma como os números eram registrados e as operações realizadas; a base quinária (base cinco) do suan pan é um vestígio da contagem de cinco, tanto na representação pictórica chinesa do cálculo com blocos como na representação numérica romana. Além disso, a relação comercial entre a China e Roma por meio de rotas terrestres que ligavam os dois impérios (Kojima, 1963).

Há ainda evidências de que desde o século VIII estudantes japoneses migravam para a China, o que sugere ter sido um primeiro contato com o contador chinês e que, possivelmente, deu origem ao soroban. No entanto, os registros históricos revelam que a introdução desse instrumento aconteceu somente por volta do século XVI. Até 1868 eram utilizados, no Japão, o ábaco chinês e o ábaco com a primeira adaptação japonesa, com uma conta apenas em cada

¹ Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%81baco>. Acesso em: 15 jul. 2024.

eixo, na parte superior e cinco contas na parte inferior. A partir do final da Segunda Guerra Mundial o soroban passou pela segunda adaptação, a eliminação da quinta conta de cada eixo da parte inferior, ficando com uma conta na parte superior e quatro na inferior, o que determinou a sua forma definitiva (Kojima, 1963).

Na Figura 5, a seguir, ilustramos o soroban e sua estrutura.

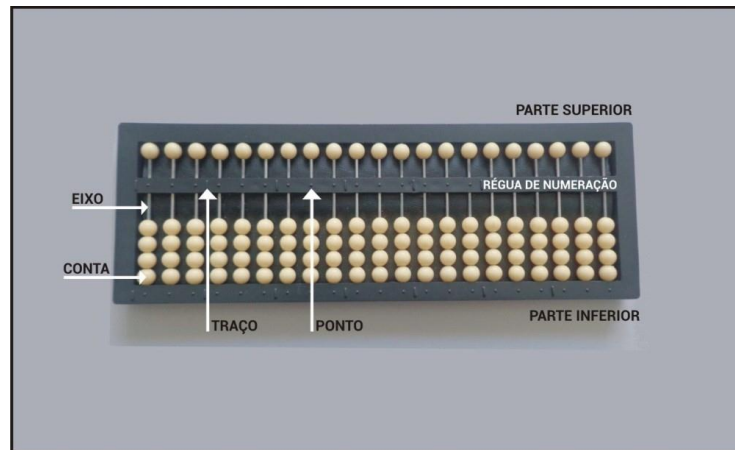


Figura 5 – Soroban
Fonte: Viginheski (2017, p. 74)

O soroban é um instrumento retangular, dividido em duas partes por meio da régua de numeração, a parte inferior e a parte superior. Ao longo do soroban existem eixos verticais nos quais deslizam contas, uma na parte superior de cada eixo e quatro na parte inferior. A quantidade de eixos varia conforme o modelo de soroban. No caso do soroban adaptado para cegos, é constituído por 21 eixos.

A régua de numeração possui pontos em relevo que indicam as ordens e os traços que separam as classes a cada três eixos. Esses traços também são utilizados como barra de fração no caso das operações com frações, separando numerador de denominador, como vírgula, no caso das operações com números decimais e índice de expoente para operações com potências.

Os eixos representam as ordens do sistema de numeração decimal. Nessa direção, considerando a Figura 5, da direita para a esquerda, o primeiro eixo é destinado à ordem das unidades, o segundo eixo à ordem das dezenas, o terceiro eixo à ordem das centenas e assim sucessivamente.

Os números são escritos quando as contas, tanto da parte inferior como da parte superior, são aproximadas da régua de numeração. As contas da parte inferior têm valor um e as da parte superior cinco, conforme o eixo em que estão representadas. Assim, ao considerarmos o primeiro eixo da direita para a esquerda como o eixo das unidades, cada conta da parte inferior vale uma unidade e a conta da parte superior vale cinco unidades. No eixo das dezenas, as contas da parte inferior valem 10 e a da parte superior vale 50. Da mesma forma, as contas da

parte inferior do eixo das centenas valem 100 e a da parte superior valem 500.

No soroban é possível registrar números e realizar operações de adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação, radiciação, fatoração, encontrar o mínimo múltiplo comum, o máximo divisor comum.

Na Figura 6, a seguir, apresentamos a imagem do registro de números de 0 a 9.

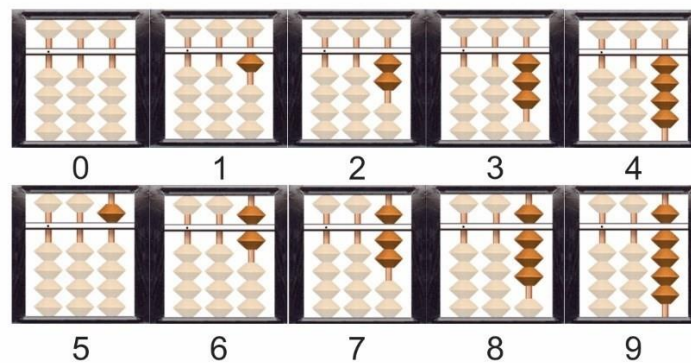


Figura 6 – Registro de números de 0 a 9
Fonte: Viginheski (2017, p. 76)

É possível realizar o registro de outros números, em qualquer uma das classes do soroban, e as operações entre eles seguindo os mesmos princípios do Sistema de Numeração Decimal utilizados nas operações por meio do algoritmo padrão.

Afirmamos anteriormente que concebemos o soroban como um instrumento carregado de signos. Isso porque, apesar de ser um instrumento manipulável, é um instrumento semi-simbólico e em muitas situações de cálculo é exigida a recuperação dos fatos numéricos, da soma, da subtração e da multiplicação na memória. Como exemplo, ao considerarmos a soma de três unidades mais uma unidade, inicialmente registramos três, aproximando, no eixo das unidades, três contas à régua e, depois, aproximando mais uma conta. Essa ação se dá por meio da correspondência biunívoca, uma conta para cada unidade. Não é necessário pensar que $3+1=4$ para, depois disso, registrar quatro unidades no soroban. Isso não acontece quando a essas 4 unidades desejamos somar mais uma unidade. Não tem cinco contas na parte inferior do soroban. É necessário resgatar na memória o fato numérico $4+1=5$, apagar as quatro unidades registradas na parte inferior do eixo afastando-as da régua e registrar a conta da parte superior.

4 Os manuais para o ensino do uso do soroban

Após a leitura e a análise dos manuais de ensino de soroban selecionados para este estudo, destacamos as características de cada um deles e os analisamos.

O manual “Soroban: manual de técnicas operatórias para pessoas com deficiência

visual” (Brasil, 2012) em sua estrutura, apresenta o material com introdução seguida do histórico do soroban. Seus capítulos estão divididos em cinco partes, conforme indicamos no Quadro 2, na sequência.

Parte	Capítulos
I	Noções preliminares: descrição do soroban, postura correta para o uso do soroban, registro e leitura de números naturais e decimais.
II	Técnica oriental: operações das ordens maiores para as menores (adaptação da técnica publicada por Joaquim Lima de Moraes e José Valesin): operações fundamentais de adição, subtração, multiplicação e divisão com números naturais, decimais e frações, potenciação e radiciação.
III	Técnica ocidental: operações das ordens menores para as maiores (adaptação da técnica publicada por Avani Fernandes Villas Boas Nines (Bahia, 1998)): operações fundamentais de adição, subtração, multiplicação e divisão com números naturais, decimais e frações, potenciação e radiciação.
IV	Técnica oriental: complementar de 5 e 10 (disseminada no Brasil por Fukutaro Kato): operações fundamentais de adição, subtração, multiplicação e divisão com números naturais e decimais.
V	Conteúdos comuns às técnicas constantes no manual: operações com dez e suas potências, fatoração, números fracionários, radiciação e porcentagens.

Quadro 2 – Estrutura do Manual “Soroban: manual de técnicas operatórias para pessoas com deficiência visual”
Fonte: adaptado de Brasil (2012)

O manual “Técnicas de cálculo e didática do soroban: método ocidental”, elaborado por Oliveira *et al.* (2016), apresenta a coleção, aborda aspectos históricos, descreve o soroban e a nomenclatura, os procedimentos para registro e leitura de números, além da orientação metodológica. Aborda ainda as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão com números naturais e decimais, a decomposição em fatores primos, o máximo divisor comum e o mínimo múltiplo comum.

O manual “Técnicas de cálculo e didática do soroban: método oriental maior valor relativo”, elaborado por Costa e Cerqueira (2019), apresenta a mesma estrutura de Oliveira *et al.* (2016), e em cada uma das operações os autores fazem a orientação metodológica. Explicam que o manual contém a metodologia original proposta por Joaquim Lima de Moraes, adotada tradicionalmente pelo Instituto Benjamin Constant (IBC) e, ainda, que ambas as publicações foram elaboradas e revisadas por profissionais da equipe docente do IBC, o qual promove, desde 1947, formação continuada para profissionais que atuam na área da deficiência visual.

4.1 Método e inclusão

Ao compararmos os manuais analisados, verificamos a existência de três técnicas

operacionais: i) a realização das operações das ordens maiores para as menores, chamada de técnica oriental; ii) a realização das operações das ordens menores para as maiores, denominada técnica ocidental e iii) a utilização de números complementares de 5 e 10, intitulada técnica oriental, disseminada no Brasil pelo japonês Fukutaro Kato.

Brasil (2012) versa sobre todas as técnicas em um único volume, assinalando a importância de o professor que ensina soroban conhecê-las, visto que pode ensinar os estudantes que aprenderam por meio de uma ou de outra técnica. Oliveira *et al.* (2016) discorrem acerca dos mecanismos de cálculo da técnica ocidental e Costa e Cerqueira (2019) sobre os da técnica oriental.

A técnica ocidental foi desenvolvida no Brasil, especificamente na Bahia, em uma tentativa de aproximar o ensino do soroban para estudantes cegos matriculados no ensino regular às técnicas operatórias do algoritmo padrão à tinta utilizados pelos estudantes que enxergam, das ordens menores para as maiores. A primeira publicação oficial dessa técnica aconteceu em 1998 (Bahia, 1998), quando já se discutia a inclusão, porém a maneira como foi desenvolvida remete ao movimento da integração, no qual eram as pessoas com deficiência que precisavam se adaptar ao ensino regular.

Utilizando o sorobã no ensino das operações com números naturais, de forma semelhante ao ensino regular, não só o aluno deficiente visual, mas os alunos videntes, serão beneficiados pelas possibilidades da troca de experiências que essa metodologia oferece. Esse recurso facilita a assimilação do conceito de números naturais e demais operações matemáticas (Bahia, 1998, p. 12).

Estudos apontam as contribuições do uso do soroban no ensino regular também pelos estudantes que enxergam no processo de aprendizagem (Souza, 2006; Peixoto; Santana, 2009; Souza Filho, 2013; Goia, 2014; Fitriyaningshf; Triwahyunigtyas; Utami, 2023).

Fernandes (2006) sinaliza a importância de todos os estudantes iniciarem a atividade do cálculo a partir do uso de aparatos semi-simbólicos, como os ábacos e não por meio do uso do algoritmo padrão com símbolos escritos, em função da dificuldade existente para quaisquer pessoas, propondo, assim, o uso do soroban por todos os estudantes na escola. Essa seria uma ação inclusiva, na qual não seriam os estudantes cegos a aprender o cálculo a partir da metodologia utilizada na escola, mas pela qual todos os estudantes poderiam fazer uso da ferramenta, juntos. A autora considera, ainda, que a metodologia para o uso e o ensino do soroban é uma questão de escolha pessoal, uma vez que comporta as mesmas vantagens e desvantagens.

4.2 Os manuais e a base orientadora da ação pela mediação

Brasil (2012) aponta, entre as contribuições do uso do soroban como ferramenta para o cálculo, o desenvolvimento do raciocínio e das habilidades mentais e afirma que as operações serão realizadas com sucesso somente se o operador dominar e compreender o conceito de número e os princípios do Sistema de Numeração Decimal. Orienta o leitor ao estudo e a aplicação das atividades, no processo de ensino de soroban, presentes na obra “A construção do conceito de número e o pré-soroban” (Fernandes *et al.*, 2006), para o desenvolvimento do pensamento abstrato e o manuseio do soroban de forma rápida e eficaz.

O manual destaca, também, na apresentação do histórico do soroban, a importância da Comissão Brasileira de Estudos e Pesquisas do Soroban (CBS), que em 2003 realizou uma sondagem no cenário nacional sobre o ensino de soroban e constatou precariedade da formação dos professores que ensinam matemática para estudantes cegos, o desconhecimento das estratégias para tornar o ensino de soroban menos “abstrato”, simplificando as regras com o objetivo de facilitar o “domínio” do instrumento (Brasil, 2012, p. 15). Os termos destacados se distanciam da BOA pela mediação, uma vez que, segundo Vygotsky (1997), as experiências concretas são necessárias por se constituírem instrumentos mediadores, entretanto são etapas para o desenvolvimento do pensamento abstrato, ou seja, o conhecimento precisa ser abstraído e não dominado.

Ao tratar dos procedimentos de cálculo, Brasil (2012) não tece orientações metodológicas e não faz aproximações ao que é proposto em Fernandes *et al.* (2006). Na Figura 7, na sequência, versamos sobre a exemplificação dos procedimentos para a realização da operação da subtração com desagrupamento/com recurso por meio da técnica oriental.

3º exemplo: $400 - 132 = 268$

- **Registre:**
 - o minuendo (400) nas ordens das centenas, dezenas e unidades da 7ª classe;
 - repita o minuendo (400) nas ordens das centenas, dezenas e unidades da 1ª classe;
 - o subtraendo (132) nas ordens das centenas, dezenas e unidades da 5ª classe.
- **Inicie a operação: $400 - 132$**
- **subtraia as centenas: 1 para 4 faltam 3**
 - remova 4 da ordem das centenas da 1ª classe e registre 3.
- **subtraia as dezenas: 3 para 0**
 - como não se pode subtrair 3 de 0;
 - recorra à ordem imediatamente superior e;
 - retire 1 centena, ou seja, 10 dezenas;
 - remova 3 da ordem das centenas da 1ª classe e registre 2;
 - adicione mentalmente 10 dezenas na ordem das dezenas: $10 + 0 = 10$;
 - subtraia as dezenas: 3 para 10 faltam 7;
 - registre 7 na ordem das dezenas da 1ª classe.
- **subtraia as unidades: 2 para 0**
 - como não se pode subtrair 2 de 0;
 - recorra à ordem imediatamente superior e;
 - retire 1 dezena, ou seja, 10 unidades;
 - remova 7 da ordem das dezenas da 1ª classe e registre 6;
 - adicione mentalmente 10 unidades na ordem das unidades: $10 + 0 = 10$;
 - subtraia as unidades: 2 para 10 faltam 8;
 - registre 8 na ordem das unidades da 1ª classe.
- **Resto ou diferença = 268** registrado na 1ª classe.

Figura 7 – Subtração – método oriental

Fonte: Brasil (2012, p. 37).

Como mencionamos anteriormente, entendemos o manual como um material de apoio para o professor depois de este passar por um processo de formação do soroban; entretanto, voltamos aos questionamentos do início deste texto relativos às dificuldades dos professores para ensinar o uso desta ferramenta. Fica subentendido, na forma como Brasil (2012) discorre sobre como realizar essa e outras operações, que independentemente do método utilizado, o professor sabe o porquê de cada uma dessas ações. No entanto, indagamos: e se o professor não souber? Repetirá os procedimentos de ensino de maneira mecânica e repetitiva que darão certo ao final sem saber o que está fazendo? E seus alunos aprenderão dessa maneira, continuando esse ciclo?

Buscamos um exemplo de operação de subtração com desagrupamento/recurso em Costa e Cerqueira (2019). Estes autores mostram como fazer a operação $1328-741$ reproduzida na Figura 8, a seguir.

Represente o minuendo 1.328 na 4ª classe, repetindo-o na 1ª classe; represente o subtraendo 741 na 6ª classe.

Coloque a mão esquerda na centena da 6ª classe, algarismo 7, e a mão direita na centena da 1ª classe, algarismo 3, efetuando-se: 7 para 3; impossível no conjunto dos Números Naturais. Neste caso, recorrer à ordem imediatamente superior e retirar 1 de 1 e registrar o 0 (zero), mantendo 1 na memória. Adicionar 10 unidades com 3 unidades existentes na ordem imediatamente inferior a essa, obtendo mentalmente 13 unidades. Efetue: 7 para 13 faltam 6; apague o algarismo 3 e registre o resultado 6 na centena da 1ª classe.

Desloque a mão esquerda para a dezena da 6ª classe, algarismo 4, e a mão direita para a dezena da 1ª classe, algarismo 2, efetuando-se: 4 para 2, impossível no conjunto dos Números Naturais. Neste caso, recorrer à ordem imediatamente superior e retirar 1 de 6 e registrar o 5, mantendo 1 na memória. Adicionar 10 unidades com 2 unidades existentes na ordem imediatamente inferior a essa, obtendo mentalmente 12 unidades. Efetue: 4 para 12 faltam 8; apague o algarismo 2 e registre o resultado 8 na dezena da 1ª classe.

Desloque a mão esquerda para a unidade da 6ª classe, algarismo 1, e a mão direita para a unidade da 1ª classe, algarismo 8, efetuando-se: 1 para 8 faltam 7; apague o algarismo 8 e registre o resultado 7 na unidade da 1ª classe.

Observe que na 1ª classe está representado o número 587, diferença entre 1.328 e 741, representados, respectivamente, na 4ª e 6ª classes.

Figura 8 – Subtração – método oriental
Fonte: Costa; Cerqueira (2019, p. 33)

Costa e Cerqueira (2019) tratam da forma direta de cálculo da subtração e tecem as orientações metodológicas (Figura 9).

Orientação metodológica

1) Efetuada a partir das ordens mais elevadas, a subtração não traz, necessariamente, problemas de natureza pedagógica.

2) O fato de a subtração ser iniciada a partir das ordens mais elevadas pode fazer com que – no caso de haver uma ou mais reservas (reserva prolongada) –, o aluno tenha que deslocar o indicador da mão direita uma ou mais ordens para a esquerda. Neste caso, ocorrendo dúvida quanto à localização da ordem na qual deve prosseguir a operação, o aluno deverá orientar-se com o indicador da mão esquerda, que estará na ordem correspondente no subtraendo.

3) Para proporcionar ao aluno uma noção estrutural da subtração, é recomendável que na fase inicial do seu aprendizado no Soroban, tanto o minuendo quanto o subtraendo sejam representados no aparelho, segundo a técnica já exposta.

4) O perfeito domínio da técnica operatória da subtração direta assume grande importância para a aprendizagem da técnica operatória da divisão, uma vez que o produto de cada algarismo do quociente pelo divisor é subtraído de forma direta do dividendo parcial considerado, à medida que a operação vai sendo efetuada.

Figura 9– Subtração – método oriental
Fonte: Costa; Cerqueira (2019, p. 36)

Tomamos o mesmo exemplo, de subtrações com desagrupamento, proposto no manual didático de Oliveira *et al.* (2016), que difere dos exemplos descritos anteriormente por ser realizado por meio da técnica ocidental, das ordens menores para as maiores, conforme ilustramos na Figura 10, a seguir.

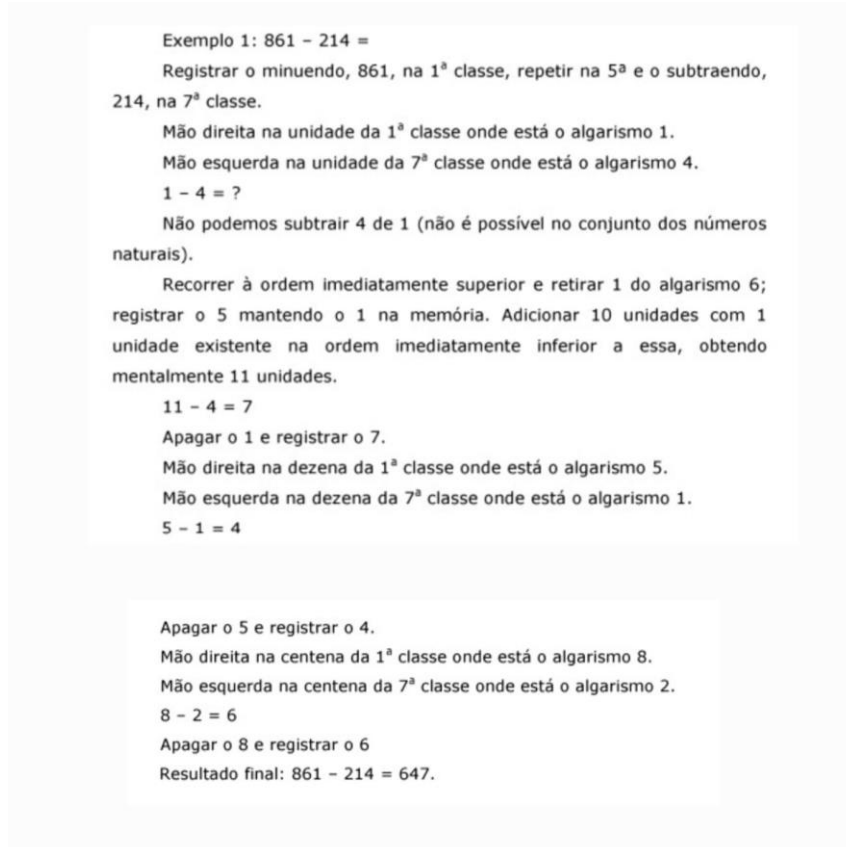


Figura 10– Subtração – método ocidental
Fonte: Oliveira *et al.* (2016, p. 23)

Observamos nesse manual algumas explicações dadas no processo de realização da operação, como o caso da impossibilidade de subtrair 4 de 1 no conjunto dos números naturais. Entretanto, a maneira como o procedimento de cálculo se dá é semelhante aos demais métodos, por meio de ações que se repetem, de forma mecânica, sem exigir o pensamento do usuário do soroban.

As orientações metodológicas de Oliveira *et al.* (2016) restringem-se à realização da leitura e da escrita de números no soroban de forma simultânea, o uso das duas mãos na manipulação do soroban, especialmente o uso do indicador para as contas da parte superior e o polegar para as contas na parte inferior, de modo suave e preciso, tornando a operacionalização mais eficiente sem deslocamentos desnecessários e outros.

Destacamos, na íntegra, duas orientações:

- 5) Nos exercícios de leitura, os numerais devem ser escritos pelo professor, pois a escrita feita pelo próprio aluno prejudicará o objetivo principal da atividade.
- 6) A aprendizagem da escrita e da leitura, técnicas básicas para a utilização do soroban, deve ser consolidada através da realização de muitos e diversificados exercícios (Oliveira *et al.*, 2016, p. 11).

Discordamos de ambas as orientações no sentido de que o próprio aluno realizar o registro e, depois disso, a leitura do número não lhe traz prejuízos, uma vez que ele próprio, ao

agir sobre o objeto do conhecimento, analisar sua ação e externalizar o seu pensamento por meio da leitura, contribui para que esse conhecimento seja internalizado na perspectiva da Teoria das Ações Mentais. Assim, o registro dos números para a sua leitura pode ser realizado, tanto pelo aluno, como pelo professor.

Sobre a orientação 6, na Figura 10, a indicação da realização repetitiva de operações, que privilegia a memorização das ações, pode não promover a aprendizagem, conforme propõe a BOA a partir da mediação, e, sim, a memorização, a qual pode cair no esquecimento com o passar do tempo.

Em nossa análise, observamos que nenhum dos manuais apresenta orientações aos docentes fundamentadas na mediação. A BOA que predomina nos manuais refere-se ao tipo II, pois estão presentes as conexões, as relações objetivas, a discriminação do modo de execução da ação. Acreditamos que, se o usuário do manual seguir as instruções, ele realizará a operação com acerto, mas isso pode se dar apenas no aspecto sintático das operações, relacionado às regras e aos procedimentos, e não no aspecto semântico, no que se refere aos significados de suas ações (Viana, 2010).

O matemático Viana (2010), em uma abordagem histórica sobre o ensino das operações, assinala que a realização das operações de maneira mecânica é útil apenas quando é o resultado que interessa. Neste estudo, em que discutimos o processo de ensino do soroban a partir da BOA via mediação, entendemos que não seria necessário ensinar operações no soroban apenas para obter um resultado, porque outras ferramentas tecnológicas, como as calculadoras, fazem isso de maneira eficiente e com a rapidez necessária para resolver os problemas do cotidiano. Até mesmo as pessoas cegas têm acesso a elas, por meio de leitores de tela, ou *softwares* específicos, em computadores, ou *talkback*, nos celulares. Não faz sentido ensinar as operações via repetição e memorização se, conforme postula Vygotsky (2001), a aprendizagem não promover o desenvolvimento das funções psicológicas superiores.

Evidenciamos, também, a relevância da elaboração de conceitos novos a partir de outros, elaborados nas demais situações de aprendizagem. No caso de um manual direcionado aos professores para o ensino do uso do soroban, entendemos que esses profissionais já apropriaram o conceito do número, dos princípios do Sistema de Numeração Decimal e da realização das operações por meio do algoritmo padrão. Sendo assim, é importante que os manuais estabeleçam uma ligação entre esses e os conceitos relacionados às operações no soroban. E a necessidade de, nas formações para docentes, abordar a maneira como fazer isso, como propõem Fernandes *et al.* (2006).

A organização dos materiais por tipo de técnicas, apresentação das operações na mesma

ordem, primeiro a adição, seguidas da subtração, multiplicação e outras, dos números naturais, depois os decimais e fracionários permite melhor estruturação, mas dá indícios do ensino fragmentado dos conceitos matemáticos, o que não corresponde com a BOA do tipo III, por não possibilitar a formação dos conceitos mediante um processo, ou seja, não se completa o processo de formação, ele se dá de maneira limitada. Nessa direção, o acesso dos estudantes ao conhecimento se dá por partes, e não como um todo. Na visão de Galperin (2009c), o ensino deve direcionar a ação do sujeito ao desenvolvimento de novos conceitos, novas habilidades, hábitos, atitudes e valores.

Os resultados apontam a necessidade de os formadores de professores para o ensino do uso do soroban buscarem metodologia de ensino a partir da mediação pedagógica, na qual instrumentos e signos são utilizados como meios no processo de aprendizagem do conhecimento e no desenvolvimento das funções psicológicas superiores, promovendo, assim, a apropriação da maneira que possa utilizar no ensino aos estudantes, cegos ou não.

5 Considerações finais

Neste estudo, analisamos, em manuais didáticos para o ensino do uso do soroban, a mediação como base orientadora da ação na formação de conceitos relacionados a números e operações. Observamos que a base orientadora da ação predominante nos manuais analisados é a BOA do tipo II, por apresentarem os métodos de operacionalização fundamentados na memorização das técnicas isoladas dos princípios do Sistema de Numeração Decimal e a repetição de exercícios. Não identificamos nos manuais elementos referentes à BOA do tipo III pela mediação.

Constatamos a existência de lacunas nos manuais, principalmente no que tange à contextualização da realização das operações com os princípios do Sistema de Numeração Decimal, assim como discussões pertinentes às questões semânticas das operações, o que abre possibilidades para novos estudos.

Em outros estudos, verificamos as contribuições do uso do soroban para a aprendizagem dos conceitos matemáticos relacionados a números e operações, bem como para o desenvolvimento das funções psicológicas, entre as quais o pensamento; nesse âmbito, este estudo também contribui para o processo de ensino e aprendizagem do seu uso como instrumento de cálculo e resolução de problemas por todas as pessoas.

Referências

ÁBACO ROMANO. In: WIKIPÉDIA: a enciclopédia livre. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%81baco>. Acesso em: 15 jul. 2024.

ALBERNAZ, A. L. O. D.; CENTENO, C. V. O. Manual didático para professores da educação infantil pública brasileira e a BNCC. **Revista HistedBR**, Campinas, v. 23, e023043, p. 1-22, 2023. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8674000/33044> . Acesso em: 03 jan. 2025.

BAHIA. **Sorobã para deficientes visuais**: cálculo direto para operações matemáticas. Bahia: Secretaria da Educação. Superintendência de Desenvolvimento Educacional, 1998.

BRASIL. **Soroban**: manual de técnicas operatórias para pessoas com deficiência visual. Brasília: MEC; SEESP, 2012.

CENTENO, C. V. O. Manual didático projeto araribá história no município de Campo Grande, MS (2008). **Revista HistedBR On-line**, Campinas, [s.v.], n. especial, p. 20-35, mai. 2010.

COSTA, O. S.; CERQUEIRA, J. B. **Técnicas de cálculo e didática do soroban**: método oriental maior valor relativo. 3. ed., Rio de Janeiro: Instituto Benjamin Constant, 2019.

DONLAN, C.; WU, C. Procedural complexity underlies the efficiency advantage in abacus-based arithmetic development. **Cognitive Development**, London, [s.v.], n. 43, p. 14-24, 2017.

FERNANDES, C. T. De lá para cá... daqui para lá: as operações matemáticas nas velhas tábuas de contar. **Revista Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, [s.v.], n. 35, p. 3-6, 2006.

FERNANDES, C. T. *et al.* **A construção do conceito do número e o pré-soroban**. Brasília: MEC; SEESP, 2006.

FITRIANINGSIH, M.N.; TRIWAHYUNINGTYAS, D.; UTAMI, Y.H. Penerapan model Discovery learning kombinasi media sempoa berbasis aplikasi simple soroban untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas iv sekolah dasar. **Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar**, Bandung, v. 8, n. 1, p. 4569-4579, jun. 2023.

FREEMAN, N. Does the japanese abacus improve underachieving children's performance in mathematics? **Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics**, v. 34, n. 3, p. 13-18, 2014.

GALPERIN, P. Y. Acerca del lenguaje interno. In: ROJAS, L. Q.; SOLOVIEVA, Y. (orgs.). **Las funciones psicológicas em el desarrollo del niño**. México: Trillas, 2009a. p. 91-97.

GALPERIN, P. Y. La formacion de las imágenes sensoriales y los conceptos. In: ROJAS, L. Q.; SOLOVIEVA, Y. (orgs.). **Las funciones psicológicas em el desarrollo del niño**. México: Trillas, 2009b. p. 64-75.

GALPERIN, P. Y. Tipos de orientación y tipos de formación de las acciones y los conceptos. In: ROJAS, L. Q.; SOLOVIEVA, Y. (orgs.). **Las funciones psicológicas em el desarrollo del niño**. México: Trillas, 2009c. p. 76-79.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GOIA, S. R. **Estudo exploratório sobre o desempenho em aritmética utilizando o soroban como ferramenta auxiliar**. 2014. 89 f. Dissertação. (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto, 2014.

- IFRAH, G. **Os números: a história de uma grande invenção**. São Paulo: Globo, 1994.
- KAWAMURA, U. **Apostila de metodologia do ensino de sorobã**. Curitiba: SEED; DEE, 1988.
- KOJIMA, T. **Advanced abacus: japanese theory and practice**. First Edition. Tokyo: Charles E. Tuttle Company, 1963.
- MAHPOP, H.; SIVASUBRAMANIAM, P. Addition of whole numbers with regrouping using the soroban. **Procedia Social and Behavioral Sciences**, Amsterdam, v.8, p. 50-56, 2010.
- MAMCASZ-VIGINHESKI, L. V. *et al.* Formation of mathematical concepts by the intellectually disabled by means of soroban. **Bolema**, Rio Claro, v. 34, n. 68, p. 970-993, 2020.
- MAMCASZ-VIGINHESKI, L. V. **O soroban na formação de conceitos matemáticos por pessoas com deficiência intelectual: implicações na aprendizagem e no desenvolvimento**. 2017. 275 f. Tese. (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017.
- NÚÑEZ, I. B. **Vygotsky, Leontiev e Galperin: formação de conceitos e princípios didáticos**. Brasília: Líber Livro, 2009.
- OLIVEIRA, E. D. de. *et al.* **Técnicas de cálculo e didática do soroban: método ocidental menor valor relativo**. Rio de Janeiro: Instituto Benjamin Constant, 2016.
- PEIXOTO, J. L. B.; SANTANA, E. R. dos S. Soroban: uma ferramenta para a compreensão das quatro operações e a inclusão de alunos com dificuldades de aprendizagem. **Escritos Pedagógicos**, Niterói, v. 4, n. 1/2, p. 97-118, 2009.
- ROSENBLUM, L. P.; HONG, S.; AMATO, S. The abacus: instruction by teachers of students with visual impairments. **Journal of Visual Impairment & Blindness**, Jul. Aug., 2013a, p. 262-272.
- ROSENBLUM, L. P.; HONG, S.; AMATO, S. The abacus: teacher's preparation and beliefs about their abacus preservice preparation. **Journal of Visual Impairment & Blindness**, Thousand Oaks, p. 274-285, Jul./Aug. 2013b.
- SANTOS, O. S. R. dos. **Sorobã**. Curitiba: SEED; DEE, 2007.
- SHEN, H. Teaching mental abacus calculation to students with mental retardation. **The Journal of the International Association of Special Education**, Mesa, v. 7, n. 1, p. 56-66, 2006.
- SIANG, K. T. **The modality factor in two approaches of abacus-based calculation and its effects on mental arithmetic and school mathematics achievements**. 2007. 383 f. Tese (Doctor of Philosophy) – Universiti Sains Malasya, George Town, 2007.
- SILVA, G. S. da. **O soroban para todos**. Olinda: Editora do Autor, 1999.
- SOUZA FILHO, F. F. de. **O soroban e sua aritmética**. 2013. 213 f. Dissertação. (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal do Piauí, Aracaju, 2013.
- SOUZA, R. N. S. de. Soroban: uma composição entre a aprendizagem e a inclusão. **Educação Básica em Revista**, São Carlos, [s.v.], n. 0, p. 159-168, 2006.
- TALIZINA, N. **La teoría de la actividad aplicada a la enseñanza**. Puebla: Universidad Autonoma de México, 2009.



VIANA, C. R. **Operações fundamentais: história e ensino – parte I e II. Educação Matemática em foco**, João Pessoa, [s.v.], n. 13, p. 1-9, mai./ago., 2010.

VYGOTSKY, L. S. **Fundamentos da defectologia**. Obras Escogidas 5. Madri: Visor, 1997.

VYGOTSKI, L. S. **Pensamiento y lenguaje**. Obras Escogidas 2. Madri: Visor, 2001.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

Submetido em 12 de Maio de 2024.

Aprovado em 06 de Agosto de 2024.