

# O *SOROBAN* COMO RECURSO DIDÁTICO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: Contribuições para o ensino da adição em uma instituição pública de ensino superior.

THE *SOROBAN* AS A DIDACTIC RESOURCE IN THE INITIAL TRAINING OF MATHEMATICS TEACHERS: Contributions to the teaching of addition in public higher education institution.

**Vitória Raquel Tenório Ferreira de Almeida**

vrta@discente.ifpe.edu.br

**Bruno Lopes Oliveira da Silva**

bruno.lopes@pesqueira.ifpe.edu.br

---

## RESUMO

O presente artigo tem como objetivo analisar o potencial do *Soroban* na formação inicial de professores, com ênfase em apresentar os resultados de uma intervenção pedagógica realizada com licenciandos em Matemática. A pesquisa caracteriza-se por abordagem qualitativa, delineada como um estudo de caso e de natureza interventiva, fundamentada nas obras de Fernandes (2006), Lorenzato (2006) e Dienes (1971) para contextualizar o *Soroban* como recurso pedagógico capaz de integrar conhecimentos históricos, culturais e operatórios no ensino da Matemática. A intervenção foi realizada em seis aulas, distribuídas em três dias, contemplando a contextualização histórica do *Soroban* e reflexões de natureza pedagógica. Os dados foram coletados por meio de questionários, observações e rodas de conversa. Por fim, os resultados apontam que o uso do *Soroban* contribui para o desenvolvimento de habilidades operatórias, amplia o repertório metodológico dos licenciandos e incentiva reflexões sobre o emprego de materiais manipulativos na Educação Básica.

Palavras-chave: *Soroban*. Formação de professores. Ensino de Matemática.

## ABSTRACT

This article aims to analyze the potential of the *Soroban* in initial teacher training, with an emphasis on presenting the results of a pedagogical intervention carried out with undergraduate mathematics students. The research adopts a qualitative approach, designed as a case study and of an interventional nature, based on the works of

Fernandes (2006), Lorenzato (2006), and Dienes (1971) to contextualize the *Soroban* as a pedagogical resource capable of integrating historical, cultural, and operational knowledge in mathematics teaching. The intervention was carried out in six classes, distributed over three days, encompassing the historical contextualization of the *Soroban* and reflections of a pedagogical nature. Data were collected through questionnaires, observations, and group discussions. Finally, the results indicate that the use of the *Soroban* contributes to the development of operational skills, expands the methodological repertoire of undergraduate students, and encourages reflections on the use of manipulative materials in Basic Education.

Keywords: *Soroban*. Mathematics teaching. Teacher education.

## 1 INTRODUÇÃO

A formação inicial de professores de Matemática requer a articulação entre conhecimentos teóricos, metodológicos e práticos que fundamentam a futura atuação docente. Nesse contexto, os materiais manipulativos assumem relevância ao favorecer a construção de conceitos matemáticos a partir da interação com objetos concretos. Conforme Vygotsky (1998, p. 68), “Os instrumentos e signos mediam a relação do homem com o mundo, transformando qualitativamente os processos mentais superiores”, o que destaca a importância da mediação pedagógica no desenvolvimento do raciocínio lógico.

Entre esses materiais, destaca-se o *Soroban*, ábaco de origem oriental, reconhecido por seu potencial didático no ensino das operações aritméticas. Por meio da visualização e da manipulação dos números, o *Soroban* possibilita a compreensão do sistema de numeração decimal e estimula o desenvolvimento do cálculo mental. Dienes (1975) ressalta que a utilização de materiais estruturados favorece a aprendizagem ativa, permitindo que o estudante construa conceitos a partir da experimentação.

Apesar de sua importância histórica e pedagógica, o *Soroban* ainda é pouco abordado na formação docente no Brasil, com escassez de pesquisas sobre sua utilização. Conforme Lopes (1999), é essencial ampliar o repertório metodológico na formação de professores por meio de diferentes recursos didáticos. Nesse contexto, o estudo busca analisar o uso do *Soroban* em uma intervenção pedagógica com licenciandos em Matemática, adotando uma abordagem qualitativa do tipo estudo de caso, com foco na adição e em suas contribuições para a formação inicial docente.

### Objetivo Geral

Analisar o potencial do *Soroban* como recurso didático no processo de formação inicial de professores de Matemática, por meio de uma sequência didática aplicada aos licenciandos de uma instituição pública de ensino superior

### Objetivos Específicos

- Contextualizar o *Soroban*, destacando seus aspectos históricos, sua estrutura e seu funcionamento.
- Estimular a reflexão sobre o uso do *Soroban* como recurso didático no ensino de Matemática.

- Analisar as percepções dos licenciandos quanto à aplicabilidade do *Soroban* na prática docente.

### **Questão Norteadora**

De que modo a utilização do *Soroban*, integrada a uma sequência didática, pode contribuir para a formação inicial dos licenciandos e ampliar seu repertório metodológico para o ensino da Matemática?

Parte-se do pressuposto de que o uso do *Soroban* favorece o desenvolvimento de habilidades operatórias e promove a reflexão crítica sobre a prática docente, contribuindo para a formação de professores capazes de selecionar e aplicar materiais manipulativos de forma contextualizada. Nessa perspectiva, a presente investigação possui foco na operação de adição, reconhecendo-se, contudo, a possibilidade de ampliação para as outras operações aritméticas (subtração, multiplicação e divisão) em estudos futuros. O trabalho contempla aspectos históricos, culturais e pedagógicos do *Soroban*, sua estrutura, suas potencialidades didáticas e as percepções dos licenciandos acerca de sua utilização.

Esta pesquisa busca articular fundamentos teóricos e práticas pedagógicas, favorecendo a compreensão das operações Matemáticas por meio do uso do *Soroban* e a reflexão crítica dos futuros professores sobre sua aplicação em sala de aula. Assim, pretende-se contribuir para o fortalecimento da formação inicial na Licenciatura em Matemática, ampliando o repertório metodológico dos licenciandos e oferecendo alternativas pedagógicas e significativas para o processo de ensino e aprendizagem.

A seguir, apresenta-se a fundamentação teórica que embasa o estudo, contemplando os aspectos históricos, pedagógicos e culturais relacionados ao uso do *Soroban*.

## **2. HISTÓRIA E CARACTERÍSTICAS DO SOROBAN**

Esta seção apresenta elementos históricos e pedagógicos que fundamentam a utilização do *Soroban* na formação inicial de professores de Matemática. Inicialmente, contextualiza-se a evolução dos instrumentos de contagem ao longo da história, com ênfase no surgimento do *Soroban* e em sua chegada ao Brasil. Em seguida, discute-se o papel dos materiais manipulativos na Educação Matemática, articulando-os às teorias da aprendizagem e às demandas formativas dos futuros professores

### **2.1 Origem dos ábacos antigos**

A criação do *Soroban* tem origem em períodos remotos da história, quando civilizações antigas, desenvolviam formas rudimentares de contagem por meio da correspondência entre objetos. Tais práticas contribuíram para o surgimento dos primeiros ábacos. Ifrah (1989) apresenta registros de tribos como os Bosquímanos (San, da África Austral), Esquimós (Inuítes, das regiões árticas) e os Incas (Cordilheira dos Andes, América do Sul), que utilizavam pedras e ossos para realizar contagens em atividades de caça e partilha, como pode ser observado na Figura 1. Compreender essa diversidade histórica é fundamental para que os licenciandos reconheçam as diferentes estratégias culturais de cálculo e ampliem sua compreensão sobre a construção do conhecimento matemático.

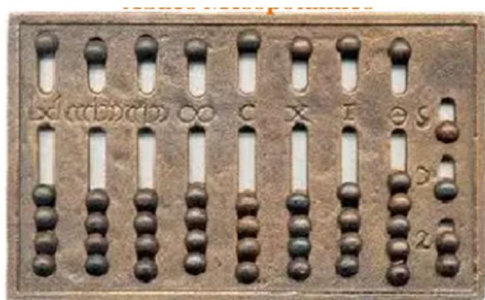
#### **Figura 1 – Simulação de um antigo ábaco dos povos arcaicos**



Fonte: Baudin (2011)

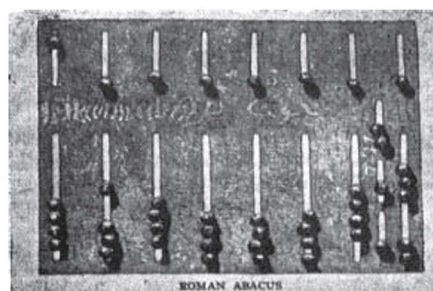
Nunes, Soledade e Reis (1998) defendem que o *Soroban* remonta a técnicas de cálculo surgidas na Mesopotâmia milênios atrás, como sugere a Figura 2, sendo sua presença no Oriente resultado da transmissão cultural promovida pelo Império Romano, conforme a Figura 3. Fernandes (2006) explica que o *Soroban* pode ser entendido como resultado da evolução de instrumentos de cálculo muito antigos, como as tábuas de contar gregas e romanas, consolidando-se como contador mecânico no Japão após a Segunda Guerra Mundial.

**Figura 2 – Ábaco mesopotâmico**



Fonte: Lima (2021)

**Figura 3 – Ábaco sulcado romano do século I**



Fonte: Fernandes (2006, p. 08)

De acordo com o Dicionário Michaelis (2023), o ábaco é reconhecido como um dos mais antigos instrumentos de cálculo, estruturado por hastes ou fios nos quais se deslocam contas que representam valores numéricos, como unidades, dezenas e centenas. O vocábulo tem sua origem no latim “*abacus*”, derivado do grego “*ábax*” ou “*abakion*”, termos que significam “tábua” ou “quadro de cálculo”, remetendo às superfícies de areia utilizadas na antiguidade para a realização de operações Matemáticas.

Mais do que um simples recurso de contagem, trata-se de um artefato cultural que, ao longo dos séculos, recebeu diferentes adaptações e denominações, conforme os contextos históricos e geográficos em que foi utilizado.

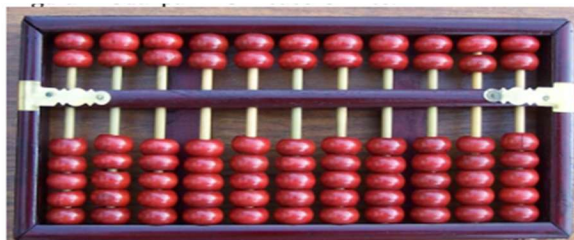
“Significa superfície plana ou tábua. O ábaco recebeu outros nomes em outros países tais como: China, Suan Pan; Japão, *Soroban*; Coréia, Tschu Pan; Vietnam, Ban Tuan ou Ban Tien; Rússia, Schoty, Turquia, Coulba; Armênia, Choreb” (LA ENCICLOPEDIA LIBRE apud FERNANDES et al., 2006, p. 17).

Essa diversidade de nomenclaturas evidencia não apenas a disseminação do ábaco em diferentes culturas, mas também sua relevância histórica como recurso didático e matemático. Compreender tais aspectos é fundamental para analisar de que forma o *Soroban*, versão japonesa do ábaco, pode ser explorado na Educação contemporânea, especialmente na formação inicial de professores.

## 2.2 Do Suanpan ao Soroban japonês

O ábaco ao chegar na China passou a se chamar *Suanpan*, tendo como estrutura sete contas seguradas por longas hastes (colunas), divididas horizontalmente por uma barra, onde duas contas estão na parte superior vendendo cinco e cinco na parte inferior com o valor um segundo Souza Filho (2013) apud Thiago Bueno (2022) conforme nos é mostrado na Figura 4.

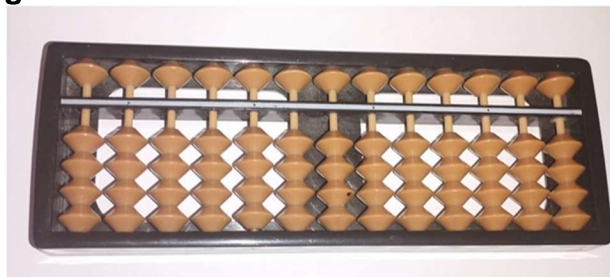
**Figura 4 – Suanpan Ábaco chinês**



Fonte: Lima (2021)

Entre 1935 e 1940 ocorreu a última transformação do ábaco japonês, quando foi retirada uma conta da parte superior e, posteriormente, uma da parte inferior, tornando-o mais funcional, eficiente e de fácil compreensão, inclusive em cálculos que contêm maior grau de complexidade. Com essa mudança, passou a receber a denominação de *Soroban* (Fernandes, 2006), conforme apresentado na Figura 5.

**Figura 5 – Ábaco Soroban atual e tradicional**



Fonte: Elaborado pelos autores

Essa trajetória pode, ainda, ser explorada na formação docente como exemplo de transposição didática, conceito proposto por Chevallard (1991), que se refere ao processo pelo qual um saber científico é transformado em saber ensinável. Nessa perspectiva, o professor pode ressignificar um artefato cultural, como o *Soroban*, convertendo-o em recurso pedagógico voltado ao ensino das operações aritméticas.

## 2.3 Chegada ao Brasil

Após sua consolidação no Japão, o *Soroban* expandiu-se para outros países, chegando ao Brasil por meio da imigração japonesa. Em 1908, com a chegada dos primeiros imigrantes, foram introduzidos ábacos utilizados principalmente em atividades comerciais. Contudo, o *Soroban* em sua forma tradicional difundiu-se no país após a Segunda Guerra Mundial (Fernandes, 2006). A partir de 1956, o professor japonês Fukutaro Kato teve papel fundamental na divulgação, atuando na formação de professores e na popularização do instrumento.

Uma de suas obras mais conhecidas é o primeiro livro de *Soroban* em português se intitula: “*Soroban*, pelo método moderno”, publicado em 1958. Destacando-se e

atuando na capacitação de professores de Matemática das redes públicas estadual e municipal, além de promover e incentivar a realização de diversos campeonatos segundo Souza Filho (2013).

“Ao vir para o Brasil em 1956, o professor Fukutaro Kato já trazia do Japão a experiência no ensino do Shuzan. Logo que chegou, iniciou a orientar o estudo do *Soroban* nas cooperativas agrícolas de raízes nipônicas. Em seguida, estabeleceu a primeira sala de aula para ensino do *Soroban* no bairro da liberdade, reduto dos japoneses. Em 1958, durante as comemorações do 50º aniversário da imigração japonesa, promoveu o 1º concurso de *Soroban*, que se repetiu anualmente, desde então.” (SOUZA FILHO, 2013, p. 19).

A trajetória do *Soroban* no Brasil evidencia a relação entre imigração, cultura e ensino da Matemática. Inicialmente como instrumento de cálculo, passou a integrar práticas educativas, revelando seus significados históricos e culturais. Nessa perspectiva, o conhecimento matemático é compreendido como uma construção humana e socialmente situada. Conforme D'Ambrosio (2001), valorizar a diversidade cultural no ensino da Matemática é essencial, enquanto Lopes (1999) destaca a importância de o futuro professor refletir criticamente sobre os objetos de ensino como produtos culturais. Assim, o estudo do *Soroban* na formação inicial docente contribui para uma prática mais contextualizada.

## 2.4 O *Soroban* na Educação Matemática

Neste tópico discutem-se os benefícios cognitivos do *Soroban*, com base em estudos que evidenciam avanços no cálculo mental, na memória e no pensamento abstrato (Dienes, 1960; Kajiwara, 2024; Bruner, 1966). Em seguida, apresentam-se pesquisas sobre sua aplicação em sala de aula, destacando contribuições para a compreensão do sistema de numeração decimal, o engajamento dos estudantes e a formação inicial docente (Fonseca, 2016; Santos; Nakamura, 2020; Viginheski, 2017). Por fim, aborda-se o *Soroban* como recurso inclusivo, ressaltando sua relevância para estudantes com deficiência visual e para a promoção de práticas pedagógicas mais acessíveis (Nunes; Soledade; Reis, 1998; Carnáuba, 2012).

### 2.4.1 Benefícios cognitivos

O uso do *Soroban* na Educação Matemática favorece o desenvolvimento de múltiplas habilidades cognitivas. Segundo Dienes (1960), materiais estruturados permitem que o estudante compreenda propriedades Matemáticas por meio da manipulação, facilitando a internalização de conceitos. Kajiwara (2024) demonstra que o *Soroban* contribui para o fortalecimento do cálculo mental, da memória operacional e da percepção numérica, uma vez que exige do aluno a mobilização simultânea de movimentos manuais e raciocínio simbólico.

Bruner (1966) propõe que a aprendizagem Matemática ocorre por meio de três modos de representação — ativa, icônica e simbólica. O *Soroban* atua diretamente nos dois primeiros, configurando-se ponte para o pensamento abstrato. Para licenciandos, essa vivência prática possibilita compreensão mais profunda da relação entre manipulação e abstração, aspecto essencial no ensino das operações aritméticas.

Para Hatano (1982), pessoas com experiência com o *Soroban* passam a formar uma “imagem mental do *Soroban*” o que permite a eles realizar cálculos complexos com precisão, mesmo sem o ábaco em mãos. Tal habilidade foi posteriormente

confirmada por Stigler, Barness e Mukhopadhyay (1986), que demonstraram que o treinamento contínuo com o *Soroban* promove mudanças significativas nas estratégias cognitivas empregadas na resolução dos problemas.

Pesquisas mais recentes reforçam esses achados. Wu, Cao e Zang (2019) conduziram estudos indicando que os usuários treinados exibem maior ativação no córtex parietal ao realizarem as tarefas de cálculo mental, propondo que o *Soroban* possibilita a criação de representações mentais eficientes e precisas. A partir desses resultados, observa-se que os benefícios cognitivos da prática vão além do desempenho aritmético, alcançando dimensões mais amplas, o que pode consolidá-lo como um recurso pedagógico relevante no desenvolvimento de habilidades Matemáticas a longo prazo.

#### **2.4.2 Experiências e pesquisas sobre o uso em sala de aula.**

Diversas pesquisas evidenciam a eficácia do *Soroban* no Ensino da Matemática. Santos e Nakamura (2020) identificaram que estudantes demonstram melhora significativa no cálculo mental após uso contínuo do instrumento. Souza Filho (2013) destacou que seu potencial inclusivo, especialmente para alunos com deficiência visual. Em contextos formativos, Viginheski (2017) observou que licenciandos que manipulam o *Soroban* desenvolvem maior sensibilidade pedagógica para o uso de materiais concretos.

No que se refere à compreensão do sistema de numeração decimal, Fonseca (2016) demonstra que a manipulação do ábaco contribui para a compreensão do valor posicional, contribuindo para o desenvolvimento de estratégias mais eficientes na resolução de operações. No contexto escolar, o uso do *Soroban* também promove maior participação e engajamento dos estudantes em atividades matemáticas. Kajiwara (2024), ao realizar intervenções no ensino fundamental, constatou que o ábaco contribui para um ambiente de aprendizagem mais dinâmico, no qual os alunos testam hipóteses e constroem significados por meio da manipulação. Esses resultados reforçam a importância de integrar o *Soroban* à formação inicial docente, favorecendo práticas investigativas e metodologias diversificadas (Ponte; Brocardo; Oliveira, 2003).

#### **2.4.3 Soroban como recurso inclusivo**

O *Soroban*, tradicionalmente reconhecido como instrumento de cálculo manual, também se destaca como recurso pedagógico voltado à inclusão educacional, especialmente para estudantes com deficiência visual. Sua adaptação possibilita o desenvolvimento de habilidades cognitivas e operatórias por meio do tato, tornando a aprendizagem Matemática mais acessível e significativa. Nunes, Soledade e Reis (1998) afirmam que o *Soroban* adaptado favorece a compreensão do sistema numérico e o raciocínio lógico, permitindo que o estudante cego realize cálculos com autonomia. Assim, o instrumento assume papel formativo e inclusivo no processo de ensino e aprendizagem.

A criação do *Soroban* adaptado no Brasil deve-se ao professor Joaquim Lima de Moraes, que, ao perder a visão em decorrência de miopia progressiva, desenvolveu um material acessível e de baixo custo para o ensino da Matemática a pessoas cegas. Conforme Caruaíba (2012), Moraes substituiu instrumentos de difícil manuseio por um recurso mais eficiente, além de produzir materiais didáticos e ministrar cursos que ampliaram o uso do *Soroban* adaptado no país, contribuindo para práticas educacionais mais inclusivas e equitativas.

Embora amplamente reconhecido por seu papel na inclusão sensorial, o *Soroban* também beneficia estudantes sem deficiência visual. Fernandes et al. (2006) destacam que o instrumento contribui para a construção do conceito de número, o fortalecimento do raciocínio lógico e o desenvolvimento da autonomia intelectual, na medida em que articula experiências táteis, visuais e simbólicas.

Na formação inicial de professores de Matemática, compreender o potencial inclusivo do *Soroban* é essencial para desenvolver práticas pedagógicas sensíveis à diversidade. O contato com esse instrumento possibilita aos licenciandos refletir sobre estratégias pedagógicas que promovam a aprendizagem de todos os estudantes. Como apontam Nunes, Soledade e Reis (1998, p. 14), “o uso pedagógico do *Soroban* contribui para o desenvolvimento de competências que ultrapassam o cálculo, alcançando dimensões cognitivas e sociais da aprendizagem”. Assim, o estudo do *Soroban* adaptado amplia o repertório metodológico dos futuros docentes e reforça o compromisso com uma Educação Matemática mais acessível e humanizada.

## **2.5 Recursos manipulativos e formação docente**

Os recursos manipulativos desempenham papel fundamental no ensino da Matemática, especialmente na formação inicial de professores, por possibilitarem a articulação entre ação, mediação pedagógica e abstração conceitual. Fundamentados por diferentes teorias de aprendizagem, esses materiais contribuem para a construção do conhecimento matemático de forma contextualizada e reflexiva, favorecendo a compreensão dos processos cognitivos envolvidos na aprendizagem.

### **2.5.1 Teorias de aprendizagem**

As teorias de aprendizagem oferecem fundamentos teóricos consistentes para compreender a importância dos recursos manipulativos no desenvolvimento cognitivo dos estudantes. Segundo Piaget (1978), a construção do conhecimento ocorre pela ação, pois a criança organiza e reorganiza estruturas mentais ao interagir com objetos e situações reais. Desse modo, os recursos manipulativos tornam-se essenciais nas fases em que o pensamento ainda se apoia na ação concreta para avançar em direção à abstração.

Sob a perspectiva sociocultural, Vygotsky (2007) afirma que os recursos constituem ferramentas mediadoras que permitem a internalização de conceitos, os quais se originam na interação com o outro, especialmente no contexto da Zona de Desenvolvimento Proximal. Para complementar, Brousseau (2008) evidencia que o processo de aprendizagem se materializa nas situações didáticas nas quais o estudante é inserido. Assim, os recursos manipulativos articulam ação concreta, mediação social e investigação matemática, ampliando as possibilidades de construção do conhecimento.

### **2.5.2 Papel dos materiais concretos na licenciatura.**

Na formação inicial de professores de matemática, o uso de materiais concretos ultrapassa a dimensão instrumental, assumindo um caráter formativo. Ao vivenciar experiências práticas com recursos manipuláveis, o licenciando desenvolve compreensão ampliada das diferentes formas de representação do conhecimento matemático e dos processos que favorecem a aprendizagem significativa. Segundo Dienes (1971), os materiais estruturados possibilitam a exploração ativa de regularidades, relações e propriedades Matemáticas.

Nesse contexto, o *Soroban* configura-se como um instrumento mediador entre o concreto e o simbólico, favorecendo a compreensão do sistema de numeração decimal e do valor posicional, ao possibilitar a visualização das ordens numéricas e a manipulação direta das quantidades. Segundo Lorenzato (2006), os materiais manipuláveis aproximam o estudante do objeto de estudo, tornando acessíveis conceitos que, de outra forma, permaneceriam excessivamente abstratos. Dessa forma, o *Soroban* contribui para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da autonomia intelectual e da sensibilidade pedagógica dos futuros professores.

### **2.5.3 Importância do Soroban para que futuros professores reflitam sobre metodologias alternativas no ensino da aritmética.**

Pesquisas recentes evidenciam que o *Soroban* favorece a integração entre manipulação, visualização e raciocínio lógico. Kajiwara (2024) destaca que, por meio da estrutura do instrumento, o estudante pode representar quantidades, compreender o valor posicional e realizar operações aritméticas de forma consciente, estabelecendo uma ponte entre a experiência sensorial e o pensamento abstrato. Estudos de Santos e Nakamura (2022) reforçam que o uso do *Soroban* contribui para o desenvolvimento da memória operacional e da capacidade de abstração, ampliando as estratégias cognitivas empregadas na resolução de problemas.

Na formação inicial docente, a vivência com o *Soroban* estimula a reflexões acerca de metodologias alternativas para o ensino da aritmética, incentivando práticas que articulem o concreto e o simbólico. Conforme Lopes (1999), o professor em formação deve compreender os objetos didáticos como mediadores do conhecimento, capazes de transformar o ensino em um processo intencional e reflexivo. Assim, o *Soroban* destaca-se como um recurso pedagógico relevante tanto para a aprendizagem Matemática quanto para a constituição da identidade docente.

A partir das contribuições teóricas apresentadas, torna-se possível analisar o uso do *Soroban* em um contexto real de formação inicial, conforme detalhado na metodologia a seguir.

## **3 METODOLOGIA**

Esta seção apresenta os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa, descrevendo a abordagem utilizada, o contexto da intervenção, os participantes, os instrumentos de coleta de dados e os procedimentos de análise. O objetivo é garantir a clareza, transparência, coerência e rigor científico ao desenvolvimento do estudo.

A pesquisa teve como finalidade analisar o uso do *Soroban* como recurso didático na formação inicial de professores de Matemática. Trata-se de um estudo de abordagem qualitativa, de caráter descritivo e interventivo, organizado sob a forma de estudo de caso, opção que se justifica pela necessidade de compreender o fenômeno em profundidade, considerando o contexto em que ocorre e as percepções dos sujeitos envolvidos. Conforme Bogdan e Biklen (1994), a pesquisa qualitativa possibilita a investigação de significados atribuídos pelos participantes às suas experiências. De modo semelhante, Lüdke e André (1986) destacam que o estudo de caso permite a análise detalhada de situações específicas, enquanto Triviños (1987) enfatiza a interpretação das ações humanas em seus contextos naturais.

A investigação foi desenvolvida com 23 licenciandos em Matemática, matriculados na disciplina Laboratório de Matemática IV, em uma instituição pública de ensino superior localizada no interior de Pernambuco. As atividades foram realizadas no

Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), ambiente que, conforme Lorenzato (2006), favorece a exploração de materiais concretos e promove a articulação entre teoria e prática na formação inicial docente. A intervenção foi realizada ao longo de seis aulas, distribuídas em três dias, com os seguintes objetivos:

**Quadro 1 – Síntese das etapas da intervenção pedagógica.**

Etapa	Descrição das atividades	Objetivos pedagógicos
Etapa 1	Realizou-se a apresentação do <i>Soroban</i> , contemplando sua origem histórica, contexto cultural, estrutura e funcionamento, com apoio de formulário descritivo.	Compreender o instrumento e seu papel no ensino da Matemática.
Etapa 2	Atividades práticas de adição com uso do <i>Soroban</i> , realizadas individualmente e em duplas.	Desenvolver habilidades operatórias, raciocínio lógico e cálculo mental.
Etapa 3	Atividades avaliativas e roda de conversa reflexiva.	Analisar percepções dos licenciandos sobre potencialidades e limites didáticos do <i>Soroban</i> .

Fonte: Elaborado pelos autores.

Durante a intervenção, foram explorados aspectos operatórios, cognitivos, históricos e culturais do *Soroban*, articulados ao ensino das operações aritméticas, com foco principal na adição. A coleta de dados envolveu observação participante, registros em diário de campo, anotações reflexivas da pesquisadora, aplicação de questionário individual e realização de rodas de conversa ao final de cada encontro. Também foi disponibilizado material impresso de apoio, contendo orientações operatórias e atividades voltadas ao desenvolvimento do cálculo mental, além do uso do ábaco físico e de um aplicativo digital de simulação do *Soroban*, denominado “*Simple Soroban*”<sup>1</sup> disponível gratuitamente na internet. O endereço eletrônico do aplicativo utilizado encontra-se disponível nos Apêndices deste trabalho, onde são apresentadas informações adicionais sobre os recursos empregados na pesquisa. Dessa forma, buscou-se proporcionar diferentes formas de interação com o *Soroban*, favorecendo a compreensão, e desenvolvimento do raciocínio matemático dos estudantes.

De acordo com Fiorentini e Lorenzato (2009), o uso combinado de diferentes instrumentos de coleta de dados enriquece a análise qualitativa, pois amplia a compreensão do fenômeno e reduz limitações interpretativas. Assim, os dados foram organizados e analisados de forma qualitativa, descritiva e interpretativa, por meio da categorização das informações provenientes dos questionários, das observações e das discussões coletivas. As categorias emergentes foram relacionadas aos objetivos da pesquisa, contemplando: (i) a compreensão do funcionamento do *Soroban*; (ii) as dificuldades no manuseio e execução de operações; e (iii) as percepções sobre sua aplicabilidade pedagógica. Conforme Lüdke e André (1986), a categorização constitui processo essencial da análise qualitativa, pois permite identificar significados e padrões nas experiências dos participantes.

Dessa forma, a metodologia adotada integrou fundamentação teórica e prática pedagógica, favorecendo a compreensão do *Soroban* como instrumento mediador entre o concreto e o abstrato e contribuindo para a reflexão crítica dos licenciandos sobre o uso de recursos didáticos no ensino da Matemática. Com base nos

<sup>1</sup> O endereço eletrônico do aplicativo digital utilizado na pesquisa encontra-se descrito no Apêndices, no qual são apresentadas orientações de acesso ao recurso.

procedimentos descritos, apresentam-se, a seguir, os principais resultados obtidos na intervenção e sua articulação com o referencial teórico.

## 4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

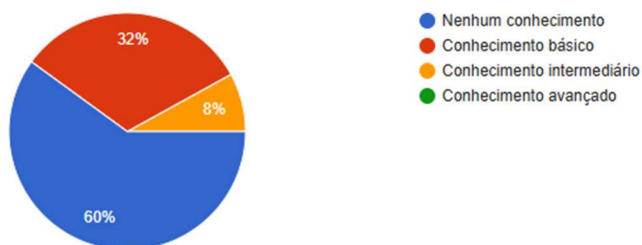
A discussão dos resultados analisa, com base no referencial teórico adotado, as contribuições da intervenção com o *Soroban* para a formação inicial dos licenciandos em Matemática. A partir dos dados obtidos por meio de questionários, observações e registros reflexivos, foram identificadas evidências relacionadas à compreensão do funcionamento do instrumento, às dificuldades e aos avanços em sua manipulação e às reflexões pedagógicas emergentes. De modo geral, os resultados indicam que a experiência ultrapassou o domínio técnico-operatório, fortalecendo a articulação entre teoria e prática e a compreensão do material manipulativo como mediador da aprendizagem matemática.

### 4.1 Percepções iniciais dos licenciandos

A análise do questionário inicial evidenciou que a maior parte dos participantes nunca havia tido contato prévio com o *Soroban*, conforme mostra o Gráfico 1, o que reforça sua baixa presença na formação inicial de professores no Brasil. No contato inicial com o instrumento, os licenciandos relataram surpresa quanto à sua lógica de funcionamento e destacaram que ele favorece a visualização do valor posicional e a compreensão da estrutura decimal do sistema numérico. Essas percepções revelam abertura à exploração de materiais manipulativos e confirmam o potencial do recurso como mediador entre o concreto e o abstrato, em consonância com Dienes (1975) e Vygotsky (1998), que defendem o papel dos instrumentos na organização do pensamento.

#### Gráfico 1 – Resultados do questionário

Como você avalia seu conhecimento prévio sobre o uso do soroban na matemática?



Fonte: Elaborado pelos autores

### 4.2 Dificuldades e avanços na manipulação

No início da intervenção, os licenciandos relataram dificuldades relacionadas à coordenação motora fina, à distinção entre contas inferiores e superiores, à representação simbólica dos números e à limitação de ábacos físicos para uso

simultâneo. Tais obstáculos são compreensíveis em situações de primeiro contato com materiais manipulativos e reforçam a necessidade de tempo e mediação pedagógica adequada no processo de aprendizagem.

Ao longo das aulas, especialmente a partir do segundo dia de intervenção, observou-se avanço significativo na execução da operação de adição. A insuficiência de ábacos físicos foi parcialmente suprida pelo uso de aplicativos digitais do *Soroban* instalados nos dispositivos móveis dos estudantes, possibilitando a continuidade das atividades. O recurso digital favoreceu maior fluidez na manipulação, mais segurança na execução dos cálculos e o desenvolvimento de estratégias consistentes de cálculo mental. Esses resultados dialogam com Kajiwara (2024), ao evidenciar que a prática sistemática com o *Soroban* — em sua forma concreta ou digital — contribui para a compreensão dos algoritmos aritméticos e para o fortalecimento do cálculo mental.

### **4.3 Um olhar crítico sobre o questionário**

A análise do questionário aplicado ao término da intervenção configura-se como etapa essencial para a compreensão crítica do percurso formativo desenvolvido. Mais do que um instrumento de coleta de dados, o questionário constitui-se como dispositivo reflexivo que permite examinar as repercussões das intervenções realizadas. A partir das respostas dos licenciandos, torna-se possível problematizar os efeitos pedagógicos da experiência com o *Soroban*, identificando avanços no âmbito técnico e metodológico, bem como desafios emergentes ao longo da prática, contribuindo para uma avaliação mais consistente da proposta implementada.

O questionário foi aplicado de forma online, por meio de um QR Code, que direcionava os licenciandos à plataforma Google Forms para o preenchimento das respostas. Ao todo, foram elaboradas dez perguntas, sendo algumas de caráter pessoal, destinadas à identificação do nome e da idade dos participantes, e a maioria voltada à análise da atuação do *Soroban* no contexto formativo.

Quando questionados sobre “Na sua opinião, o uso do *Soroban* pode contribuir para o ensino de Matemática na Educação Básica?”, obtiveram-se respostas divergentes quanto à justificativa apresentada, embora todas tenham sido favoráveis ao uso do instrumento. O Estudante A afirmou: “Sim, visto que é um método alternativo para o ensino, para além disso um método ativo.” Já o Estudante B destacou: “Sim, com estímulo ao cálculo mental e raciocínio lógico, principalmente.” Tais respostas indicam que, mesmo não fazendo parte de seu cotidiano acadêmico, o *Soroban* é reconhecido pelos participantes como um instrumento positivo para a Educação Matemática.

Outra questão pertinente abordada no questionário foi: “Você considera que o *Soroban* poderia ser integrado aos currículos escolares de Matemática de forma sistemática? Por quê?”. Verificou-se que 50% dos estudantes manifestaram posicionamento contrário à inserção sistemática do instrumento, como exemplificado pelo Estudante C, que afirmou: “Não, há outros métodos mais práticos para trabalhar a contagem”. Em contrapartida, os demais 50% posicionaram-se favoravelmente, como evidenciado na resposta do Estudante D: “Sim, aliado à prática tradicional seria perfeito”.

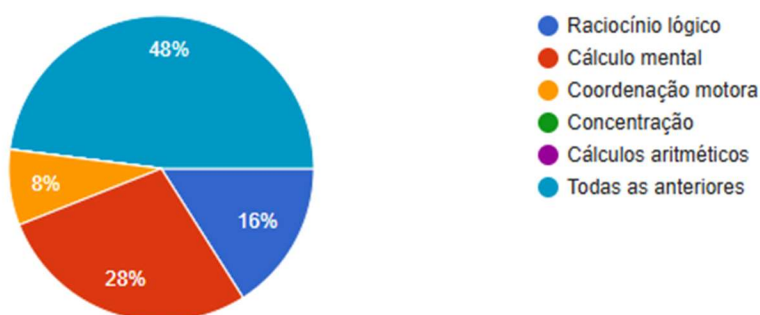
Os dados evidenciam percepções distintas quanto à viabilidade curricular do *Soroban*, indicando que sua inserção ainda suscita questionamentos sobre sua adequação metodológica. Conforme defendem Fernandes et al. (2006), a construção

do conceito de número, mediada por instrumentos como o pré-*Soroban* e o *Soroban*, exige intencionalidade pedagógica e fundamentação teórica, não devendo o instrumento ser reduzido a mera técnica de cálculo. Nessa perspectiva, a resistência à sua integração sistemática pode estar relacionada à ausência de vivências formativas mais aprofundadas, reforçando a necessidade de inseri-lo de modo crítico na formação inicial docente.

Os estudantes também foram questionados: “Quais competências ou habilidades matemáticas você acha que o uso do *Soroban* pode desenvolver nos alunos?”. Os participantes deveriam selecionar entre as opções raciocínio lógico, cálculo mental, coordenação motora, concentração, cálculos aritméticos ou todas as anteriores, cujos resultados estão apresentados no Gráfico 2. Observa-se que 48% assinalaram “todas as anteriores”, 28% destacaram o cálculo mental, 16% o raciocínio lógico e 8% a coordenação motora, evidenciando que os licenciandos reconhecem o *Soroban* como um recurso capaz de desenvolver múltiplas habilidades matemáticas e cognitivas. Tal percepção converge com Kajiwara (2024), ao afirmar que o uso do *Soroban* favorece não apenas o aprimoramento do cálculo mental, mas também o desenvolvimento do raciocínio lógico e da concentração, reforçando sua relevância na formação inicial docente.

### Gráfico 2 – Dados coletados

Quais competências ou habilidades matemáticas você acha que o uso do soroban pode desenvolver nos alunos?



Fonte: Elaborado pelos autores

Em síntese, as respostas evidenciam que o *Soroban* é reconhecido como recurso pedagógico relevante, embora sua inserção sistemática no currículo ainda gere posicionamentos distintos. Os dados apontam para seu potencial no desenvolvimento de habilidades matemáticas e cognitivas, bem como para a necessidade de maior aprofundamento teórico na formação inicial. Tal entendimento encontra respaldo em Dienes (1971), ao defender que a aprendizagem matemática se fortalece por meio da manipulação de materiais que favoreçam a construção ativa dos conceitos, reforçando a importância de experiências formativas intencionais e reflexivas.

#### 4.4 Reflexões Pedagógicas

As rodas de conversa realizadas ao final das intervenções possibilitaram evidenciar reflexões relevantes acerca do papel do *Soroban* na prática docente. Os licenciandos destacaram a importância dos materiais manipulativos no processo de

ensino-aprendizagem, reconheceram o *Soroban* como um recurso acessível e historicamente significativo no contexto da Educação Matemática e enfatizaram a necessidade de planejamento pedagógico criterioso para adequada sua inserção no contexto da sala de aula.

A vivência prática durante a formação inicial configurou-se como elemento fundamental para que o futuro professor compreenda não apenas o funcionamento técnico do instrumento, mas também suas potencialidades e limitações pedagógicas. Essa percepção está alinhada às contribuições de Lopes (1999) e Lorenzato (2006), que defendem a experimentação de diferentes recursos didáticos como parte essencial da formação docente. Ademais, evidenciou-se uma compreensão ampliada do Laboratório de Ensino de Matemática como espaço formativo, capaz de articular teoria, prática e reflexão crítica. Tal entendimento reforça as contribuições de Fiorentini e Lorenzato (2009), para quem o LEM constitui um ambiente privilegiado para o desenvolvimento profissional docente, ao favorecer a análise reflexiva sobre o uso de recursos pedagógicos. As análises realizadas permitem compreender as contribuições e limitações da intervenção, as quais serão discutidas de modo integrado nas considerações finais.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente investigação teve como propósito analisar o potencial do *Soroban* como recurso didático na formação inicial de professores de Matemática, por meio de uma intervenção pedagógica organizada em sequência didática voltada ao ensino da adição. Em resposta à questão norteadora de que modo a utilização do *Soroban* pode contribuir para ampliar o repertório metodológico dos licenciandos, os resultados evidenciam que a experiência formativa proporcionou avanços no domínio técnico-operatório e no desenvolvimento da dimensão reflexiva da prática docente.

A vivência com o instrumento possibilitou aos licenciandos compreender o sistema de numeração decimal de forma mais estruturada, o que fortaleceu habilidades de cálculo mental e ampliou a compreensão do valor posicional. Contudo, para além de avanços de natureza procedimental, a intervenção favoreceu a problematização do uso de materiais manipulativos no ensino da Matemática, estimulando reflexões acerca da intencionalidade pedagógica, da mediação docente e da contextualização cultural dos saberes matemáticos.

Observou-se que o contato direto com o *Soroban* no Laboratório de Ensino de Matemática possibilitou a articulação entre teoria e prática, aspecto fundamental para a constituição da identidade profissional docente. Ao vivenciarem o uso do instrumento em um espaço formativo específico, os licenciandos puderam compreender, de maneira mais concreta, como os conhecimentos teóricos discutidos ao longo do curso se materializam em estratégias pedagógicas efetivas. A experiência evidenciou que a formação inicial não deve restringir-se à apropriação de conteúdos conceituais, mas também contemplar o domínio crítico e reflexivo de recursos didáticos que ampliem as possibilidades metodológicas em sala de aula e favoreçam práticas pedagógicas mais intencionais e contextualizadas.

Embora os objetivos propostos tenham sido alcançados, reconhecem-se limitações decorrentes do recorte adotado especialmente a ênfase exclusiva na operação de adição e a duração reduzida da intervenção, fatores que limitaram uma exploração mais abrangente das potencialidades do *Soroban*. Além disso, o contexto específico da formação inicial impõe particularidades que não esgotam as

possibilidades de aplicação do instrumento em outros níveis de ensino. Tais aspectos indicam a necessidade de investigações futuras que explorem outras operações aritméticas, aprofundem o estudo do cálculo mental mediado pelo *Soroban* e examinem sua aplicação em diferentes contextos da Educação Básica, contribuindo para a consolidação de práticas pedagógicas fundamentadas, críticas e socialmente significativas.

Conclui-se que o *Soroban*, compreendido como artefato cultural e instrumento pedagógico, apresenta potencial significativo para enriquecer a formação inicial docente. Sua inserção sistematizada nos cursos de licenciatura em Matemática pode contribuir para o fortalecimento de práticas pedagógicas mais reflexivas, contextualizadas e metodologicamente diversificadas, favorecendo a constituição de professores capazes de articular conhecimento matemático, intencionalidade didática e sensibilidade às dimensões culturais do ensino. Desse modo, reafirma-se o compromisso com uma Educação Matemática crítica, formativa e socialmente comprometida.

## 6 Apêndices

**Quadro 2 – Arquivos utilizados na construção do TCC**

Nome:	Acesso disponível:
Plano de aula	<a href="https://docs.google.com/document/d/1J_1Ro1NXjCKL8l3jeTvX2Qif28LS8MVe/edit?usp=sharing&amp;oid=114883775878285069169&amp;rtpof=true&amp;sd=true">https://docs.google.com/document/d/1J_1Ro1NXjCKL8l3jeTvX2Qif28LS8MVe/edit?usp=sharing&amp;oid=114883775878285069169&amp;rtpof=true&amp;sd=true</a>
Ficha – Aula 1 e 2	<a href="https://docs.google.com/document/d/1SrEUW4IkQKi7iO3PYXljnVzMZZyPa_V-/edit?usp=sharing&amp;oid=114883775878285069169&amp;rtpof=true&amp;sd=true">https://docs.google.com/document/d/1SrEUW4IkQKi7iO3PYXljnVzMZZyPa_V-/edit?usp=sharing&amp;oid=114883775878285069169&amp;rtpof=true&amp;sd=true</a>
Ficha – Aula 3 e 4	<a href="https://docs.google.com/document/d/1wt8XCuMpgHIH7BzBxVaMxHaHKEXOLj4r/edit?usp=sharing&amp;oid=114883775878285069169&amp;rtpof=true&amp;sd=true">https://docs.google.com/document/d/1wt8XCuMpgHIH7BzBxVaMxHaHKEXOLj4r/edit?usp=sharing&amp;oid=114883775878285069169&amp;rtpof=true&amp;sd=true</a>
Ficha – Aula 5 e 6	<a href="https://docs.google.com/document/d/1RX34TuxdYIGHskejyWAAWFSKeSe_q1lj/edit?usp=sharing&amp;oid=114883775878285069169&amp;rtpof=true&amp;sd=true">https://docs.google.com/document/d/1RX34TuxdYIGHskejyWAAWFSKeSe_q1lj/edit?usp=sharing&amp;oid=114883775878285069169&amp;rtpof=true&amp;sd=true</a>
Slides usados	<a href="https://docs.google.com/presentation/d/1_Ks8t3T2Za4evh6ljJ0AdwRcpM4e8YY9/edit?usp=sharing&amp;oid=114883775878285069169&amp;rtpof=true&amp;sd=true">https://docs.google.com/presentation/d/1_Ks8t3T2Za4evh6ljJ0AdwRcpM4e8YY9/edit?usp=sharing&amp;oid=114883775878285069169&amp;rtpof=true&amp;sd=true</a>
Questionário utilizado no Google Forms	<a href="https://docs.google.com/forms/d/1WZQH3Qp7xKpvfsvXsC-YDdq48hKs3M9J8atuSWRnZUE/edit#responses">https://docs.google.com/forms/d/1WZQH3Qp7xKpvfsvXsC-YDdq48hKs3M9J8atuSWRnZUE/edit#responses</a>
Aplicativo utilizado “Simple Soroban”	Android: <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=br.net.btco._Soroban">https://play.google.com/store/apps/details?id=br.net.btco._Soroban</a>  IOS: <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=br.net.btco._Soroban">https://play.google.com/store/apps/details?id=br.net.btco._Soroban</a>

Fonte: Elaborado pelos autores.

## REFERÊNCIAS

- BAUDIN, Louis. **Daily Life of the Incas**. New York: Dover Publications, 2011
- BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.
- BROUSSEAU, G. **Introdução ao estudo das situações didáticas: conteúdos e métodos de ensino**. São Paulo: Ática, 2008.
- BRUNER, Jerome S. **Toward a Theory of Instruction**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1966
- CARNAÚBA, Lúcio Mauro. **Uso e ensino do Soroban adaptado para deficientes visuais**. Adaptação da apostila do C.A.P.E. Disponível em: <[http://www.deosasco.com.br/REC\\_PARALELA/ApostSoro.doc](http://www.deosasco.com.br/REC_PARALELA/ApostSoro.doc)>. Acesso em: 11 ago. 2012.
- CHEVALLARD, Yves. **La transposition didactique: du savoir savant au savoir enseigné**. 2. éd. Grenoble: La Pensée Sauvage, 1991.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **EtnoMatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.
- DIENES, Zoltán Pál. **An Experimental Study of Mathematics Learning**. Hutchinson, 1960.
- DIENES, Zoltan Paul. **A aprendizagem moderna da Matemática: teoria das estruturas Matemáticas e suas implicações para o ensino**. São Paulo: Cultrix, 1971.
- DIENES, Zoltan Paul. **A estrutura Matemática do aprendizado**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1975.
- FERNANDES, Cleonice Terezinha et al. **A construção do conceito de número e o pré-Soroban**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2006
- FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2009.
- FONSECA, M. **O Soroban como instrumento de apoio ao ensino da Matemática. Dissertação** (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.
- HATANO, G. **Cognitive consequences of practice in Soroban use**. Cognitive Psychology, v. 14, n. 2, p. 254–276, 1982.
- IFRAH, Georges. **Os números: a história de uma grande invenção**. Tradução de Stella Maria de Freitas Senra. Rio de Janeiro: Globo, 1989.
- KAJIWARA, A. **O Soroban como recurso didático na Educação Matemática**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2024.

- KAJIWARA, Lucas Junn. **Do concreto ao abstrato: as potencialidades do Soroban na aprendizagem das operações básicas para alunos da EJA**. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Matemática e Estatística, Porto Alegre, 2024
- KAJIWARA, Luciana. **O uso do Soroban no ensino e aprendizagem da Matemática**. São Paulo: Editora Educacional, 2024.
- LIMA, Rozangela. **A origem e a evolução do ábaco**. 27 jul. 2021. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/517591597/A-Origem-e-a-Evolucao-Do-Abaco-1>. Acesso em: 02 dez. 2025.
- LOPES, Celi Espasandin. **Transposição didática e formação de professores de Matemática**. Campinas: Papirus, 1999
- LORENZATO, Sérgio. **Laboratório de ensino de Matemática e materiais didáticos manipuláveis**. Campinas: Autores Associados, 2006.
- LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
- MICHAELIS. **Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa**. São Paulo: Melhoramentos, 2025. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/>. Acesso em: 26 ago. 2025.
- NUNES, Avani Fernandes Villas Boas; SOLEDADE, Catarina Bernarda de Macêdo; REIS, Sônia Maria Barbosa dos. **Soroban para deficientes visuais: cálculo direto para operações Matemáticas**. Salvador: Secretaria de Educação do Estado da Bahia, 1998.
- PIAGET, J. **A psicologia da criança**. Rio de Janeiro: Difel, 1970.
- PIAGET, J. **O nascimento da inteligência na criança**. Rio de Janeiro: LTC, 1978.
- PONTE, João Pedro da; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélia. **Investigação Matemática na sala de aula**. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2003
- SANTOS, Helena R.; NAKAMURA, Kenji. **Benefícios cognitivos do uso do Soroban no desenvolvimento do cálculo mental e do raciocínio lógico**. Revista Brasileira de Educação Matemática, v. 30, n. 2, p. 45–62, 2022
- SOUZA FILHO, Fernando **O Soroban e sua aritmética concreta**. Teresina, 2013. Site Dicionário Priberam. Significado de Ranhura. Disponível em: . Acesso em: 26 fev. 2021.
- STIGLER, J. W.; BARNES, R.; MUKHOPADHYAY, S. **Learning mathematics with the abacus**. New York: Cambridge University Press, 1986.
- TRIVIÑOS, Augusto N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em Educação**. São Paulo: Atlas, 1987.
- VIGINHESKI, Lúcia Virginia Mamcasz. **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.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

WU, T.; CAO, X.; ZHANG, J. **Neural correlates of abacus training: evidence from fMRI studies**. *Neuroscience Letters*, v. 703, p. 112–118, 2019.