



**INSTITUTO
FEDERAL**

Paraíba

Campus
Cajazeiras

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
CAMPUS CAJAZEIRAS
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

FRANCISCO RONALDO BONIFÁCIO FILHO

**A CONTRIBUIÇÃO DO SOROBAN NA APRENDIZAGEM DAS OPERAÇÕES DE
SOMA E SUBTRAÇÃO: Um estudo de caso com alunos do 3º ano do Ensino
Fundamental**

CAJAZEIRAS-PB

2022

FRANCISCO RONALDO BONIFÁCIO FILHO

**A CONTRIBUIÇÃO DO SOROBAN NA APRENDIZAGEM DAS OPERAÇÕES DE
SOMA E SUBTRAÇÃO: Um estudo de caso com alunos do 3º ano do Ensino
Fundamental**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Me. Francisco Aureliano Vidal.

CAJAZEIRAS-PB

2022

FRANCISCO RONALDO BONIFÁCIO FILHO

**A CONTRIBUIÇÃO DO SOROBAN NA APRENDIZAGEM DAS OPERAÇÕES DE
SOMA E SUBTRAÇÃO: Um estudo de caso com alunos do 3º ano do Ensino
Fundamental**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Data de aprovação: 23/09/2022

Banca Examinadora:

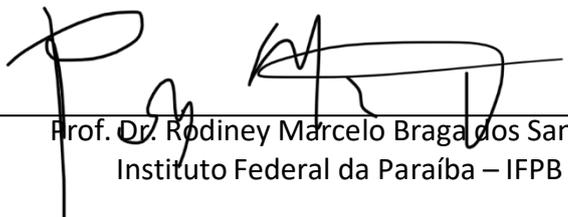


Prof. Me. Francisco Aureliano Vidal
Instituto Federal da Paraíba – IFPB



Profa. Dra. Fernanda Andrea Fernandes Silva

Instituto Federal da Paraíba – IFPB



Prof. Dr. Rodiney Marcelo Braga dos Santos
Instituto Federal da Paraíba – IFPB

FICHA CATALOGRÁFICA

IFPB / Campus Cajazeiras
Coordenação de Biblioteca
Biblioteca Prof. Ribamar da
Silva

Catologação na fonte: Suellen Conceição Ribeiro CRB-
2218

B715c Bonifácio Filho, Francisco Ronaldo

A contribuição do Soroban na aprendizagem das operações de soma e subtração: um estudo de caso com alunos do 3º ano do ensino fundamental / Francisco Ronaldo Bonifácio Filho. Cajazeiras/PB: IFPB, 2022.

44f.:il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba-IFPB, Campus Cajazeiras. Cajazeiras, 2022.

Orientador(a): Prof. Me. Francisco Aureliano Vidal.

1. Ensino. 2. Didática. 3. Instrumento didático. 4. Soroban. 5. Operações matemáticas.

I. Bonifácio Filho, Francisco Ronaldo. II. Título.

CDU: 371:51 B715c

Dedico este trabalho a minha família, a qual sempre foi e sempre será meu porto seguro para qualquer desafio que eu venha a enfrentar na vida.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que sempre me deu forças para enfrentar os desafios que este curso me ofereceu.

Também a minha Família, meus pais Ronaldo e Netinha, e meus irmãos Rafael e Ana Rita, que sempre me apoiaram, acredito que sem esse apoio eu não conseguiria chegar onde cheguei. Não poderia deixar de agradecer aos meus amigos Ingrid Natália, Isaías Miguel, Gildisnara Tatiane e Paulo Vitor, os quais deixaram esta jornada menos árdua, com o companheirismo e o bom humor que este grupo me ofereceu.

Também quero agradecer ao meu orientador Francisco Aureliano Vidal, que se disponibilizou em me ajudar neste trabalho, como também aos professores Marcelo Braga, Leonardo Ferreira e todos os outros docentes e funcionários que contribuíram para a minha formação acadêmica, profissional e humana nessa jornada de quatro anos de curso, nesta instituição tão querida para mim.

Desde já, meu singelo agradecimento.

*Felizes aqueles que se divertem com problemas
que educam a alma e elevam o espírito.*

François Fenelon.

RESUMO

O Presente trabalho tem como objetivo geral verificar a contribuição que o Soroban pode proporcionar para a aprendizagem das operações de soma e subtração de alunos do 3º ano do Ensino Fundamental. Com a efetivação desta pesquisa, também queremos apresentar o Soroban como uma ferramenta de ensino alternativo para a operações de soma e subtração, além de demonstrar alguns benefícios que a prática desse instrumento pode proporcionar aos praticantes. A metodologia adotada na pesquisa é caracterizada como experimental, visto que fizemos um experimento com os alunos utilizando o soroban com o objetivo de testar a nossa hipótese: que se os alunos utilizarem o soroban, então a sua aprendizagem das operações de soma e subtração terá melhora. Destarte, utilizamos uma entrevista com quatro questões direcionadas aos participantes, para o levantamento dos dados da pesquisa, caracterizando assim em um estudo de caso. A partir das informações obtidas, foi realizada uma reflexão sobre a utilização do ábaco Japonês como ferramenta auxiliar na aprendizagem das operações de soma e subtração, a qual demonstrou que o soroban vai muito além de contribuir para a resolução e aprendizagem das operações matemáticas em questão, pois o mesmo permite desenvolver o saber matemático nos estudantes de uma forma lúdica e concreta, causando assim um impacto positivo na aprendizagem de quem utiliza tal instrumento didático.

Palavras-chave: Recurso Didático; Soroban; Operações Matemáticas.

ABSTRACT

The present work has as general objective to verify the contribution of the teaching that Soroban will provide for the learning of addition and subtraction operations of students of the 3rd year of elementary school. With the completion of this research, we also want to present Soroban as an alternative teaching tool for addition and subtraction operations, in addition to demonstrating some benefits that the practice of this instrument can provide to practitioners. The methodology adopted in the research is characterized as experimental, since we did an experiment with students using soroban in order to test our hypothesis: that if students use soroban, then their learning of addition and subtraction operations will improve. Thus, we used an interview with four questions directed to the participants, to collect the research data, thus characterizing a case study. From the information obtained, a reflection was carried out on the use of the Japanese abacus as an auxiliary tool in the learning of addition and subtraction operations, which demonstrated that soroban goes far beyond contributing to the resolution and learning of the mathematical operations in question, because it allows students to develop mathematical knowledge in a playful and concrete way, thus causing a great positive impact on the learning of those who use such didactic instrument.

Keywords: Teaching resources; Soroban; Mathematical operations.

SUMÁRIO

| | | |
|------------|--|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 10 |
| 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 13 |
| 2.1 | Recursos didáticos (material concreto) no ensino da Matemática..... | 13 |
| 2.2 | Soroban, o Ábaco Japonês | 16 |
| 2.2.1 | Breve História Sobre o Soroban..... | 16 |
| 2.2.2 | Estrutura do Soroban | 18 |
| 2.2.3 | Confecção dos Sorobans | 20 |
| 2.2.4 | Exemplos básicos de como somar e subtrair no Ábaco Japonês | 22 |
| 2.2.5 | Os benefícios da utilização do Soroban como ferramenta de aprendizagem.... | 29 |
| 3 | ASPECTOS METODOLÓGICOS..... | 32 |
| 4 | RESULTADOS..... | 35 |
| | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 40 |
| | REFERÊNCIAS..... | 42 |

1 INTRODUÇÃO

A matemática, desde muito tempo, é vista pelos alunos como uma verdadeira vilã nos estabelecimentos de ensino, causando um certo receio pela disciplina principalmente nos que estão tendo um primeiro contato com determinados conteúdos da área e que encontram alguma dificuldade, por muitas vezes, porque o ensino da matemática é sistematizado ou passado de uma forma bastante abstrata para os mesmos, desenvolvendo assim, uma desavença nos educandos com o assunto a ser estudado.

Para Oliveira (2013, p. 1): “O educador/professor, ao pensar em estratégias viradas para o lúdico, está a contribuir para que a criança se sinta motivada fazendo com que sinta prazer em aprender”. Assim, é evidente a importância da utilização da abordagem lúdica como instrumento didático para aprendizagem dos alunos (principalmente quando esses são alunos do ensino fundamental, anos iniciais) em assuntos matemáticos em que os mesmos possam ter alguma dificuldade, pois tal desentendimento pode ser superado através da utilização de tais ferramentas, como por exemplo os instrumentos concretos, dado que eles podem atrair a atenção dos estudantes para o aprendizado, visto que consideramos de suma importância o lado lúdico para o processo de aprendizagem.

Destarte, o recurso didático usado neste trabalho é descrito como Soroban ou Ábaco Japonês, que permite a realização de cálculos matemáticos através do deslocamento de damas (peças), ou seja, por meio do toque, podemos realizar o procedimento de contagem, se caracterizando como uma ferramenta tátil, sendo que esse instrumento lúdico é utilizado até os dias atuais no Japão como um material de ensino que vai além dos ensinamentos das operações matemáticas, pois tal ferramenta permite uma série de benefícios para os praticantes.

Assim, esta pesquisa consiste em buscar respostas às seguintes questões norteadoras: Como o Soroban pode contribuir para a efetivação da aprendizagem das operações de adição e subtração dos alunos do terceiro ano do ensino fundamental?

Acreditamos que a resposta para estas perguntas pode trazer elementos que ajudarão a evidenciar uma alternativa para o ensino dessas duas operações matemáticas. Em nosso entendimento julgamos que o Soroban pode sim contribuir para a melhora da aprendizagem destas operações e isto constitui a essência da nossa hipótese, que se os educandos utilizarem o soroban, então a aprendizagem das operações de soma e subtração dos mesmos terá melhora.

Nesta perspectiva, o presente trabalho temo como objetivo geral: Verificar a contribuição do soroban para a aprendizagem das operações de soma e subtração, de alunos do 3º ano do Ensino Fundamental. Além disso, temos como objetivos específicos: apresentar o soroban como ferramenta didática alternativa para o ensino das operações de soma e subtração e demonstrar alguns benefícios que esta ferramenta pode proporcionar aos alunos que vierem a praticar o soroban.

O interesse por essa pesquisa surgiu ao assistir o programa “pequenos gênios” em um canal de televisão, pois foi onde nos deparamos com uma criança que tinha a capacidade de realizar varias contas de soma, subtração, multiplicação e divisão com números de muitos algarismos de forma muito rápida e sem nenhuma calculadora ou lápis e papel. Isso nos despertou uma grande curiosidade, sobre o método que era utilizado, pois sempre tivemos dificuldades em realizar “contas de cabeça”. Logo depois, descobrimos que a referida criança era campeã do campeonato de Soroban e que ela já praticava este método a três anos. Outro motivo para a efetivação deste trabalho foi ouvir relatos da minha mãe (professora de reforço escolar) sobre as dificuldades dos seus alunos em aprender as operações básicas, decidimos aprender o básico desse método para poder aplicá-lo em sala de aula, usando-o como uma ferramenta auxiliar no ensino das operações de soma e subtração. Esse foi o principal motivo para elaborar esta pesquisa. Além disso, esperamos que este trabalho possa incentivar mais pesquisas sobre este tema abordado de modo a apresentar novas alternativas aos professores no ensino das operações matemáticas, facilitando a aprendizagem dos alunos com novas alternativas para aprender essas operações.

Este trabalho está organizado da seguinte forma: a primeira parte é composta pelo referencial teórico que justifica as escolhas feitas, onde fundamentamos toda a apresentação e discussão dos dados coletados acerca da pesquisa experimental. Neste referencial, argumentamos sobre recursos didáticos para o ensino da matemática dando foco ao soroban: o Ábaco Japonês, além de discutir sobre as práticas e os benefícios da utilização desse instrumento de cálculo milenar da cultura Japonesa.

Após esta etapa, introduzimos a nossa metodologia, baseada na pesquisa experimental, onde a mesma busca descrever os passos que foram percorridos no estudo para a obtenção e análise dos dados, que mostraram os resultados do experimento, para assim, na conclusão, podermos finalizar com o reconhecimento da veracidade ou da refutação da hipótese.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, primeiramente introduzimos o conceito de recursos didáticos, com ênfase nos materiais concretos, para o ensino da matemática. Logo após, tratamos de questões que envolvam o nosso instrumento de pesquisa, o qual se denomina como Soroban ou Ábaco Japonês.

2.1 Recursos didáticos (material concreto) no ensino da Matemática

Segundo Cerqueira e Ferreira (2007, p. 1) os recursos didáticos são “[...] todos os recursos físicos utilizados com maior ou menor frequência em todas as disciplinas, áreas de estudo ou atividades que visem auxiliar o educando a realizar sua aprendizagem de maneira mais eficaz [...]”, nessa perspectiva, é importante perceber, o que são exatamente os recursos didáticos, e se todo o recurso utilizado na aula de Matemática pode ser considerado um recurso didático.

Para Lorenzato (2012, p. 18) esses recursos são; “qualquer instrumento útil ao processo de ensino e aprendizagem”. Assim, temos como exemplos, materiais como o giz, calculadora, jogos, cartaz, caderno, lápis, quadro, livros, entre outros como a própria história da matemática.

Além disso, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) a História da Matemática também pode ser vista como um exemplo valioso de recurso didático, uma vez que, ao se introduzir os conceitos matemáticos em sua perspectiva histórica, será possível a ligação de informações culturais, sociológicas e antropológicas que são de grande valor formativo e enriquecem a aprendizagem do estudante. Além disso, “ao verificar o alto nível de abstração matemática de algumas culturas antigas, o aluno poderá compreender que o avanço tecnológico de hoje não seria possível sem a herança cultural de gerações passadas” (BRASIL, 1998, p. 42).

Em meio a essa variedade de materiais, Lorenzato destaca, em especial, o material didático concreto que, de acordo com ele, pode ter duas interpretações: “uma delas refere-se ao palpável, manipulável e a outra, mais ampla, inclui também imagens gráficas” (LORENZATO, 2012, p. 22-23), com isso, eles evidenciam a

existência de diferentes tipos de materiais didáticos, nas mais diferentes áreas do conhecimento, de natureza tecnológica ou não, além dos físicos palpáveis. Vamos nos limitar aos físicos manipuláveis, ou seja, os concretos.

O Soroban, Instrumento desta pesquisa, se enquadra na categoria dos instrumentos concretos manipulativos, os quais permitem ao aluno ter a possibilidade de os manusearem e explorarem com maior eficiência e rapidez, procurando relacioná-los com o conteúdo matemático em estudo, e assim obtendo uma melhor compreensão do mesmo. Destarte, esse instrumento de ensino “não é em si o conhecimento, mas sim um auxiliar que ajuda na sua construção, facilitando a sua aceitação e compreensão” (Alves e Morais, 2006, p. 2), uma vez que o ensino da matemática está cada vez mais engessado e sistematizado, faltando novas alternativas para o ensino da mesma. Dessa maneira, a utilização destes recursos em sala de aula é de suma importância, pois a matemática ainda é vista, pelos os alunos, como a disciplina mais difícil de se estudar por causa de algumas abstrações que a mesma pode provocar.

De fato, a introdução dessas ferramentas no ensino, principalmente no da matemática, pode contribuir muito na aprendizagem dos alunos, uma vez que tais instrumentos podem quebrar a parede psicológica de bloqueio mental que os educandos formaram para impedir que o medo em aprender matemática desapareça. Como é o caso da nossa pesquisa, onde utilizamos o Soroban como alternativa para ensinar alunos com dificuldades nas operações de soma e subtração.

Uribe Flóres e Wilkins (2010) afirmam que esses instrumentos auxiliam os educandos a entender os conceitos abstratos da matemática, porque são uma ponte de conexão entre conceitos e ideias concretas mais informais. Com isso, podemos entender que essas ferramentas ajudam os alunos na compreensão tanto das ideias quanto dos símbolos matemáticos abstratos, assim, superando as dificuldades que os estudantes têm em visualizar certos conceitos matemáticos que exijam um pensamento abstrato. Além do mais,

O processo de ensino e aprendizagem pode se construir a partir de desafios, problemas que possam ser explorados e não apenas resolvidos, pois está presente na vida das pessoas, exigindo soluções que muitas vezes requerem estratégias de enfrentamento. (SOUZA; OHIRA; PEREIRA, 2018, p. 379).

Diante do exposto acima, é importante salientar que as ferramentas manipuláveis podem ser um importante aliado na tarefa de disseminar o conhecimento, principalmente quando este é a matemática, pois eles podem facilitar a compreensão do educando, porque “podem tornar as aulas de matemática mais dinâmicas e compreensíveis, uma vez que permitem a aproximação da teoria matemática da constatação na prática, por meio da ação manipulativa” (POLLI e FIGUEIREDO, 2017, p.1-2).

Esses instrumentos concretos voltados ao ensino da matemática, fazem parte de uma área que possui um lado lúdico, e esta área é a que devemos apresentar ao educando, quando o mesmo está preso a matemática, pois “a matemática pura é, à sua maneira, a poesia das ideias lógicas” (Albert Einstein). Colaborando para nosso entendimento de como utilizar tal estratégia, Aragão atesta que:

[...] este processo deve ser dinâmico e que a aprendizagem, não pode ficar apenas na possibilidade de o educando adquirir habilidades na reprodução de informações passadas, mas sim na alternativa de interagir com os colegas e professores, na busca de compreensão e significação dos conceitos matemáticos. (ARAGÃO, 2013, p. 1).

Ou seja, ao utilizar os recursos didáticos concretos podemos ter uma melhor participação dos alunos, porque os mesmos podem aprender matemática de uma forma mais ativa, onde o educando tem a oportunidade de observar e vivenciar o que realmente está acontecendo enquanto aprende determinado tema matemático. Assim sendo, segundo a BNCC;

[...] a aprendizagem em Matemática está intrinsecamente relacionada à compreensão, ou seja, à apreensão de significados dos objetos matemáticos, sem deixar de lado suas aplicações. Os significados desses objetos resultam das conexões que os alunos estabelecem entre eles e os demais componentes, entre eles e seu cotidiano e entre os diferentes temas matemáticos. Desse modo, recursos didáticos como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica têm um papel essencial para a compreensão e utilização das noções matemáticas. (BRASIL, 2018, p. 278).

Portanto, os recursos didáticos podem ser um importante aliado do professor na aprendizagem matemática quando utilizados em sala de aula, uma vez que tais instrumentos facilitam a compreensão dos assuntos matemáticos, principalmente quando o público alvo são crianças das séries iniciais, como é o caso deste trabalho e o recurso utilizado é o Soroban como ferramenta auxiliar na aprendizagem de soma e subtração.

2.2 Soroban, o Ábaco Japonês

Nesta seção é apresentado uma breve história, a estrutura e a confecção do nosso instrumento de pesquisa, além de descrever alguns exemplos práticos sobre como somar e subtrair no ábaco japonês. No final, trazemos um breve relato sobre os benefícios da utilização do Soroban como instrumento de aprendizagem.

2.2.1 Breve História Sobre o Soroban

Atualmente, não temos registros históricos que comprovem exatamente a origem desta ferramenta de cálculo descrita como Soroban. Porém, sabemos que o ábaco Chinês, o Suan Pan (Instrumento o qual o soroban é derivado) foi criado a mais de 2500 anos (PEREIRA, 2014). Além disso, o registro de quantidades se iniciou com o uso de pedras e gravetos. Essas técnicas de contagem eram bastantes utilizadas por pastores para calcular o número de ovelhas que os mesmos possuíam.

Nossos antepassados com a necessidade de aperfeiçoar o método de contagem para o seu dia a dia, foram capazes de criar e desenvolver princípios de contagem que deram origem ao nascimento dos ábacos modernos. O nome Ábaco tem origem no vocábulo romano: abacus, e a mesma é uma derivação da palavra grega abax ou abakon, que tem como significado superfície plana ou tabua (ALBUQUERQUE, 2017). O mesmo é caracterizado como:

[...] um objeto de madeira retangular com bastões na posição horizontal, eles representam as posições das casas decimais (unidade, dezena, centena, milhar, unidades de milhar, dezenas de milhar, centenas de milhar, unidades de milhão), cada bastão é com-

posto por dez “bolinhas”. As operações são efetuadas de acordo com o sistema posicional, o ábaco não resolve os cálculos, ele simplesmente contribui na memorização das casas posicionais enquanto os cálculos são feitos mentalmente. (SILVA, p. 1, 2022).

O Soroban é uma espécie de ábaco que as pessoas conceberam para auxiliá-las na tarefa de efetuar cálculos mais difíceis, pois as mesmas ainda não possuíam o conhecimento do cálculo escrito. Segundo Albuquerque, o Soroban

[...] era feito inicialmente a partir de sulcos na areia preenchidos por pedras, sendo depois substituídos por uma tabua de argila e posteriormente com o uso de pedras furadas e dispostas em hastes de metal ou madeira, as quais poderiam correr livremente ao longo dessas hastes conforme a realização do cálculo. (ALBUQUERQUE, 2017, p. 30-31).

O mesmo teve sua origem na China, com o nome de Suan-Pan, há cerca de quatro séculos. O mesmo foi introduzido no Japão por Kambei Moori, onde pode desenvolver o Soroban Japonês, que diferente do Chinês, apresenta cinco contas (peças elípticas), separadas por uma longa barra horizontal, ficando uma na parte superior e quatro na inferior (BENGALA, 2011). Logo abaixo, figura 1, temos uma comparação entre o Suan Pan e o Soroban:

Figura 1: Suan Pan a esquerda e Soroban a direita



Fonte: Number Dyslexia (2022)

Segundo Teixeira (2005), os Japoneses, após descobrirem o Suan Pan, decidiram levar esse instrumento de cálculo para sua terra natal, de modo a disseminá-lo. Assim, com o decorrer do tempo, o Suan Pan sofreu algumas modificações como: a remoção de uma das duas contas superiores, ficando apenas uma. E de cinco contas inferiores para quatro. Além disso, teve uma alteração do nome, que passou de Suan Pan para Soroban.

Através dos imigrantes Japoneses, em meados de 1908, o Soroban surgiu no Brasil para seu uso pessoal. O modelo utilizado nesse tempo era o de sete contas, mas em 1953, com os primeiros imigrantes da era pós-guerra (segunda guerra mundial), foi substituído pelo modelo de cinco contas.

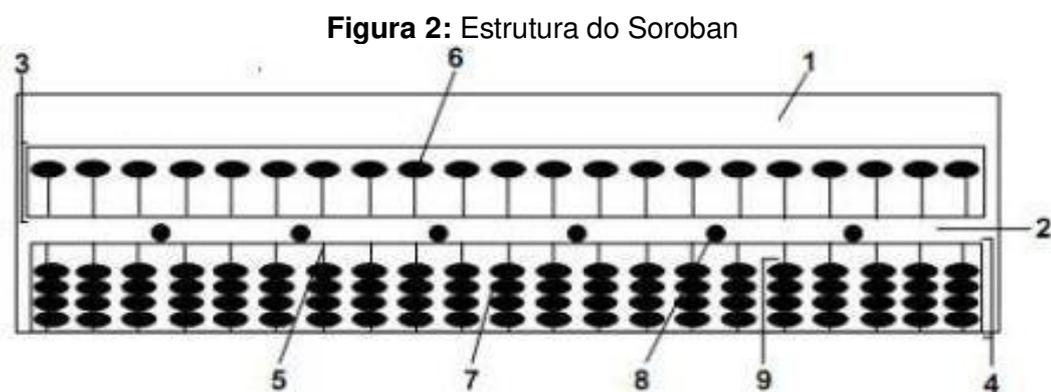
Este foi o nosso instrumento de investigação, acerca do qual verificamos as suas possibilidades de contribuição para o ensino e aprendizagem das operações de adição e subtração com os alunos supracitados.

2.2.2 Estrutura do Soroban

Existem algumas variações de estruturas dos sorobans, pois temos exemplos com 13, 21 ou até 27 eixos. Entretanto,

[...] o modelo mais utilizado no Brasil, e que é distribuído aos estudantes com deficiência visual pela Secretaria de educação-SEESP/MEC, é composto por 21 eixos, distribuídos em 7 classes, muito eficaz para realização de cálculos que exijam maior espaço. (XAVIER, 2018, p. 19).

O ábaco Japonês possui muitos elementos em sua estrutura, assim como podemos observar na ilustração abaixo:



Fonte: Google imagens

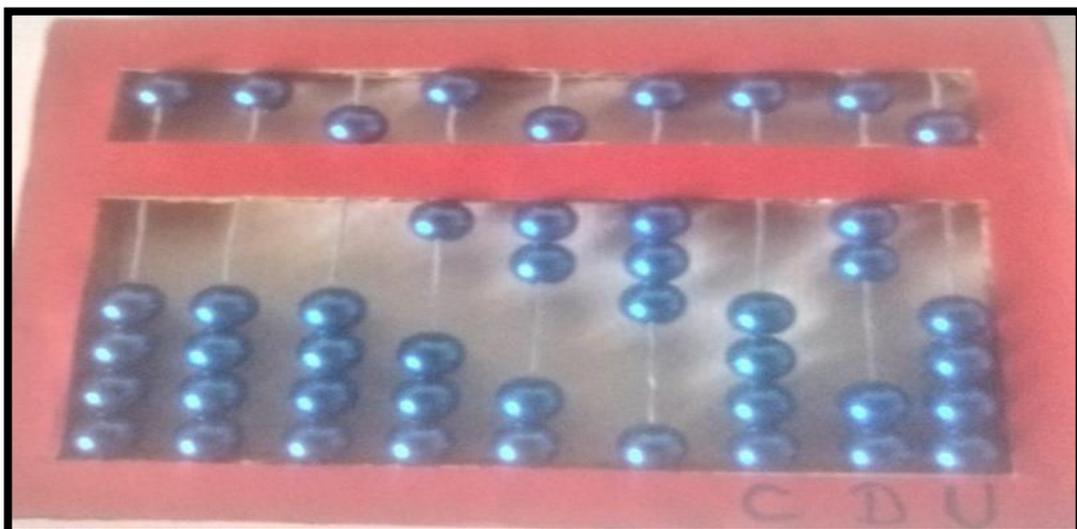
E que são descritos como:

(1) Moldura (base do soroban).

- (2) Régua de numeração: Serve para separar o soroban em duas partes: parte superior e parte inferior.
- (3) Parte superior.
- (4) Parte inferior.
- (5) Eixos: hastes verticais sobre os quais se movimentam as contas. Cada eixo possui cinco contas que permitem a representação dos algarismos de 0 a 9 segundo o sistema decimal.
- (6) Contas da parte superior: são peças no formato elíptico, que podem se mover verticalmente em seu eixo. Cada conta nesse local possui valor numérico igual a cinco.
- (7) Contas da parte inferior: são as mesmas peças da parte superior, porém, com valor numérico igual a um.
- (8) Traços e pontos em relevo: Aparecem ao longo da régua de numeração, os traços são indicativos de separação de classes, vírgula decimal ou índice de potência. Os pontos localizados sobre os eixos representam as ordens de cada classe.
- (9) Borracha: É um elemento que fica em cima da base da moldura, que tem a função de impedir que as contas deslizem livremente, ou seja, sem que o utilizador as tenha manipulado.

A representação da estrutura do sistema decimal do soroban se dá pela junção dos eixos citados no item (5) onde são interpretados seguindo a ordem da direita para esquerda: unidade, dezena, centena, unidade de milhar, dezena de milhar, centena de milhar e assim por diante. “Existem sorobans de extensões diferentes, possuindo de três a nove classes. Contudo, o mais utilizado é o de sete classes”. (XAVIER, 2018, p. 21). O modo de representar números, segue o modelo a seguir:

Figura 3: Representação do número 5.173.025



Fonte: acervo do autor

A leitura do número é feita da direita para a esquerda, temos na imagem acima a representação do número 5.173.025. Além disso, segundo Pacheco,

O Soroban utiliza como princípio a lógica do sistema decimal, atribuindo a cada haste uma potência de 10 (... , 10^{-1} , 10^0 , 10^1 , ...) da direita para a esquerda. A cada três hastes, existe um ponto saliente, o qual indica a ordem das unidades de cada classe, ou seja, o instrumento é dividido em classes decimais. Dessa forma, possuindo essas atribuições, o Soroban favorece a compreensão do sistema de numeração decimal, visto que utiliza nas representações numéricas o valor posicional dos algarismos e decomposição das ordens como, por exemplo, o número 367 em $300+60+7$, de modo a abordar o princípio aditivo do sistema de numeração. (PACHECO et al, 2014, p. 6).

Além das operações básicas de soma e subtração, o soroban também pode efetuar cálculos de divisão e multiplicação. Além de cálculos com números decimais, porcentagem, extrações de raízes quadradas ou raiz n-ésima de números; entre outras possibilidades. Porém, o foco deste estudo é apenas operações simples com adição e subtração de números naturais.

2.2.3 Confeccção dos Sorobans

Para a confecção dos sorobans, utilizamos como materiais: cola, lápis, esquadro, arame, clips, tesoura, estilete, papelão, cartolina e peças chamadas de miçanga. Abaixo, podemos visualizar tais materiais:

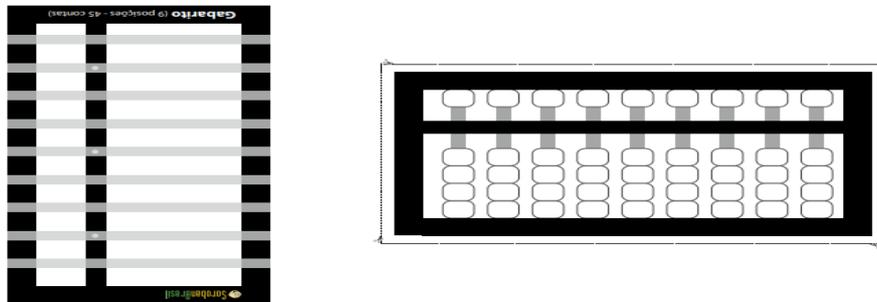
Figura 4: Materiais usados na confecção do Soroban



Fonte: Elaboração própria

Além disso, também utilizamos um molde disponibilizado pelo Soroban Brasil:

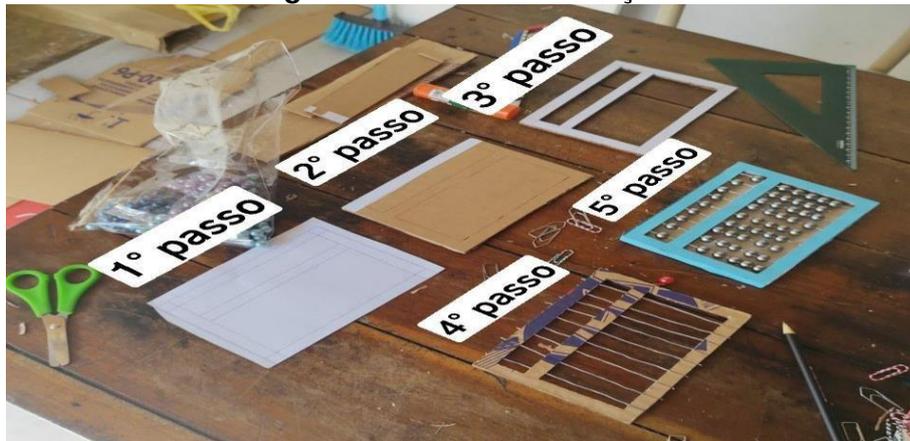
Figura 5: Molde do Soroban



Fonte: Soroban Brasil (2021)

De início, (primeiro passo) usamos o molde do soroban para projetá-lo na folha de ofício para pegar as medidas adequadas de acordo com o molde. Depois, no segundo passo, colamos essa folha com as medidas certas no papelão e após essa colagem, (terceiro passo) cortamos o papelão no formato do molde. Agora, (quarto passo) colocamos os nove arames com medidas de 7,0 cm cada nos buracos do papelão. Os arames são os eixos do soroban. E por último, (quinto passo) colocamos as peças (miçangas) nos arames, finalizando o acabamento do soroban com a cartolina. Logo abaixo, podemos observar o passo a passo descrito acima:

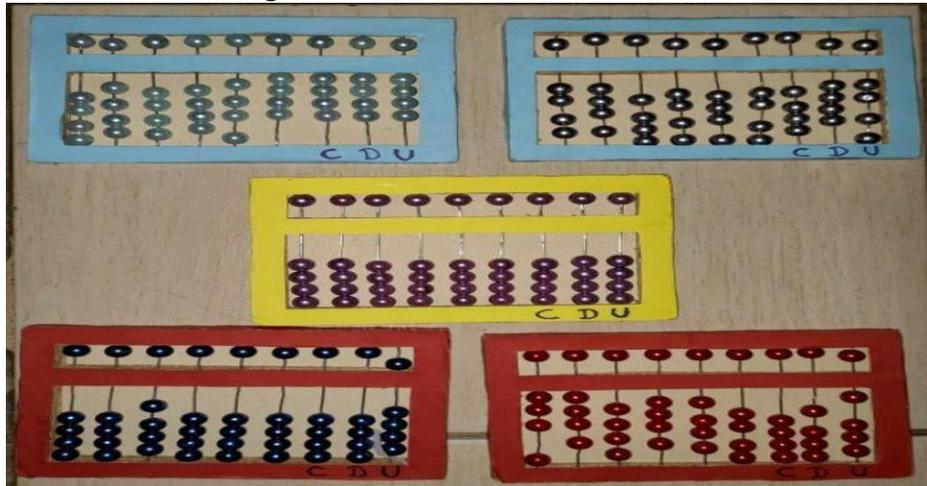
Figura 6: Passos da confecção



Fonte: Elaboração própria

E por fim, obtemos no final de toda a confecção os cinco sorobans que foram essenciais para a realização desse experimento. Na imagem abaixo, podemos observar tais instrumentos depois do acabamento:

Figura 7: Sorobans confeccionados



Fonte: Elaboração própria

A confecção desses Sorobans se mostrou simples e de baixo custo financeiro, uma vez que a maioria dos materiais acima citados, são encontrados em casa ou são materiais recicláveis como foi o caso do papelão e do arame. Além de termos vídeos explicativos no YouTube, criados por Azeredo (2021), sobre o passo a passo de como construir o Soroban, disponibilizados em seu canal: “SorobanBrasil”. Tornando assim, a fabricação viável tanto para o professor quanto para os alunos que desejem ter um Soroban Personalizado para si mesmo.

2.2.4 Exemplos básicos de como somar e subtrair no Ábaco Japonês

As operações de soma e subtração são duas das quatro operações fundamentais da matemática, e como nosso trabalho permeia por elas duas com o uso do Soroban, decidimos trazer oito exemplos sobre como somar e subtrair no Ábaco Japonês, introduzindo também o conceito de somas simples, somas complexas, subtrações simples, subtrações complexas e o complementar dos números através desses exemplos.

Iniciaremos com a operação da soma. Em um primeiro momento, o aluno deve iniciar sua aprendizagem efetuando adições simples na casa das unidades. Observe o quadro abaixo onde são mostrados alguns exemplos de adições simples na casa das unidades:

Quadro 1: exemplos de adições

| | | |
|---------|---------|---------|
| $1+2=3$ | $2+2=4$ | $1+1=2$ |
| $1+3=4$ | $1+5=6$ | $3+5=7$ |
| $5+3=8$ | $6+1=7$ | $7+2=9$ |

Fonte: Elaboração própria

É importante ressaltar que “Somadas simples são aquelas nas quais ao somar cada algarismo em sua vareta correspondente o total é igual ou inferior a 9. A grande vantagem do Soroban é que ao anotar um número sobre outro que já está anotado a soma realiza-se por si mesma” (TEJÓN, 2007, p. 13).

Agora observe alguns exemplos de adição na casa das unidades e como fazer esta soma utilizando o Soroban. **Exemplo 1: $1 + 2 = 3$.** Aqui utilizaremos apenas as contas inferiores, sendo que cada conta possui o valor 1. É importante salientar que antes de qualquer operação no soroban, este deve estar zerado. Iniciando a soma da operação desse exemplo, vamos registrar a primeira parcela da soma que é o número 1, levantando a primeira conta das unidades com o polegar. Em seguida, ainda na casa das unidades, adicionamos mais 2 contas da parte inferior, portanto efetuando a adição do exemplo proposto e obtendo o resultado igual a 3.

Figura 8: Representação da soma $1+2=3$



Fonte: Elaboração própria

Exemplo 2: $1+6 = 7$. Para realizar esta operação simples, o primeiro passo é zerar o soroban, depois deve-se subir 1 conta inferior para representar o número 1. Após isso, desça uma conta superior e suba uma inferior na casa das unidades para somar 6. Por fim, podemos notar o resultado da soma igual a 7.

Figura 9: Representação da soma $1+6=7$



Fonte: Elaboração própria

Também podemos utilizar o complementar dos números, como por exemplo o complementar 5, para realizar a operação da soma, pois segundo Albuquerque: “este método não é considerado difícil, porém ele deve ser mais utilizado quando o operador tem domínio das técnicas da adição, podendo assim utilizar apenas a 1º classe do soroban, para realizar a operação”. (ALBUQUERQUE, 2017, p. 52). E que segundo o entendimento dos mesmos, este método pode proporcionar mais rapidez e agilidade na hora de efetuar a soma no soroban, além de permitir a realização da operação de adição com mais de três parcelas e com as mesmas com mais de três ordens.

Para Sousa Filho (2013), a adição com o complementar de 5 no soroban, caracteriza-se quando a casa contém um valor inferior a 5 e o valor a somar não está disponível. A operação com o complementar de 5 ocorre quando três condições são satisfeitas: (I) o valor a adicionar não está disponível, (II) o valor a adicionar é menor que 5, e (III) o valor está disponível.

Veja o seguinte **exemplo 3: $4 + 2 = 6$** . O primeiro número a ser representado é o 4 na casa das unidades, porém, logo se percebe que não é possível adicionar 2 de imediato. Assim, vamos adicionar 5 e depois retirar o excesso, que neste caso é 3, pois $5 - 3 = 2$. Ou seja, acabamos de remover o complementar de 2 em relação a 5. Obtendo assim, o número 6 (resultado da soma dos números $4 + 2$).

Figura 10: Representação da soma $4+2=6$



Fonte: Elaboração própria

Abaixo, temos alguns exemplos onde é necessário usar o complementar de 5 para podermos realizar a conta de adição:

Quadro 2: exemplos com o complementar de 5

| | | |
|---------|---------|---------|
| $4+3=7$ | $3+3=6$ | $4+2=6$ |
| $2+3=5$ | $4+1=5$ | $4+4=8$ |

Fonte: Elaboração própria

Exemplo 4: $24 + 62 = 86$. Neste exemplo vamos utilizar o complementar de 5 na casa das unidades e a adição de disponíveis imediatos na casa das dezenas. Primeiramente vamos representar o número 24 no soroban, adicionando 4 damas inferiores na casa das unidades e 2 damas na casa das dezenas. Depois, adiciona-se o 6 na casa das dezenas que se encontra disponível. Após isso, vamos adicionar o 2 na casa das unidades utilizando o complementar de 5, ou seja, adicionamos 5 nas unidades e depois retiramos 3, pois $5 - 3 = 2$. Obtendo-se então o resultado esperado.

Figura 11: Representação da soma $24+62=86$

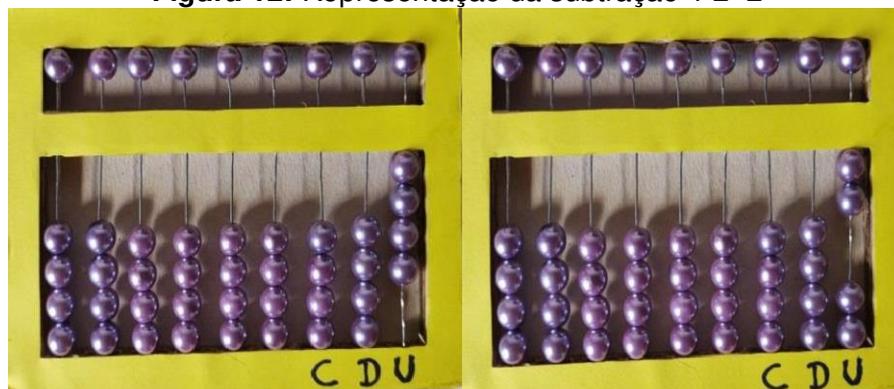


Fonte: Elaboração própria

Agora daremos início aos exemplos de subtrações, que resumidamente são o inverso da soma. Vamos começar com exemplos de subtração simples, ou seja, “se em cada uma das varetas do Soroban o algarismo do minuendo é maior que o do subtraendo e se pode fazer a subtração com um simples movimento dos dedos indicador e polegar afastando da barra central as contas necessárias” (TEJÓN, 2007, p. 19).

Exemplo 5: $4 - 2 = 2$. Primeiro represente o número 4, subindo quatro peças inferiores na casa das unidades. Depois, abaixe duas peças na casa das unidades para efetuar a subtração do número 2. Por fim, podemos observar no final o resultado igual a 2.

Figura 12: Representação da subtração $4-2=2$



Fonte: Elaboração própria

Exemplo 6: $24 - 13 = 11$. Primeiro, vamos representar o número 24, subindo duas peças inferiores na casa das dezenas e depois subindo quatro na casa das unidades. Agora faremos a subtração do número 13 abaixando uma peça na casa das dezenas (para representar o número 10) e depois abaixando 3 peças na casa das unidades (para representar o número 3). Logo, após esse processo, obtemos o resultado da subtração igual ao número 11.

Figura 13: Representação da subtração $24-13=11$

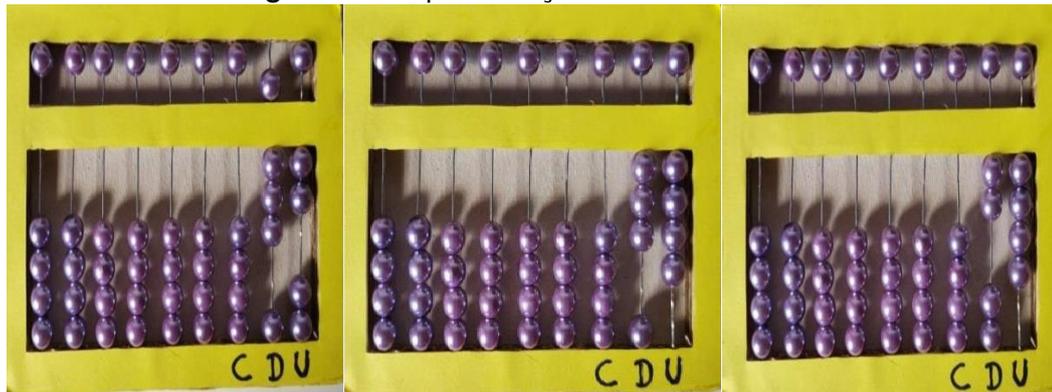


Fonte: Elaboração própria

Vamos agora introduzir os exemplos com subtrações complexas, que são definidas como: “uma subtração é complexa quando não se pode efetuar simplesmente separando contas da barra central em cada vareta e devemos usar combinações de somas e subtrações em várias varetas para levá-las a cabo”. (TEJÓN, 2007, p. 19).

Exemplo 7: $82 - 58 = 24$. O primeiro passo é sempre representar o minuendo, que nesse caso é o número 82. Vamos abaixar uma conta superior e depois subir três contas inferiores na casa das dezenas. Agora vamos subir duas contas inferiores na casa das unidades, assim representando o número 82. Agora, vamos subtrair o número 58, começando subtraindo 5 nas dezenas. O próximo passo é subtrair 8 na casa das unidades, mas como vamos fazer isso? Vamos fazer a decomposição: $-8 = -10 + 2$. Então primeiro some 2 nas unidades e depois empreste (subtraia) 1 da coluna das dezenas. Logo, após esse processo obtemos o resultado 24.

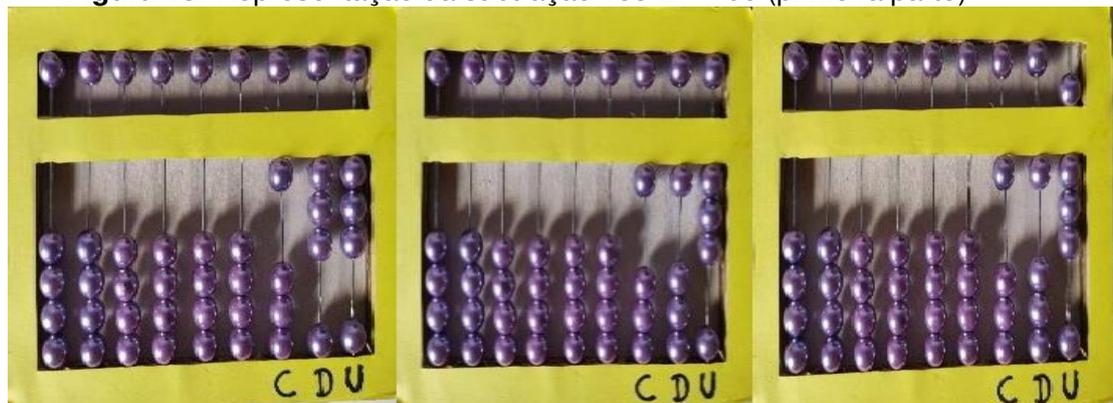
Figura 14: Representação da soma $82-58=24$



Fonte: Elaboração própria

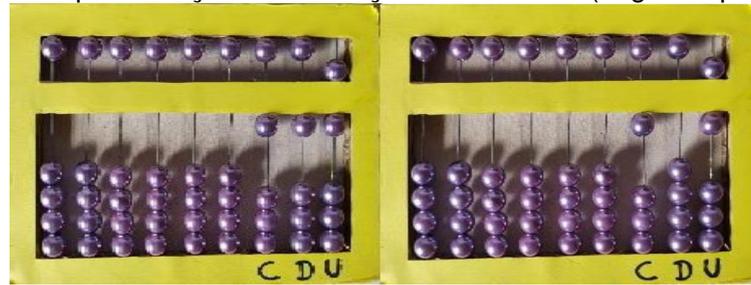
Exemplo 8: $133 - 27 = 106$. Primeiro representamos o minuendo 133, subindo uma peça inferior nas centenas, três nas dezenas e três nas unidades. Agora, vamos subtrair o 27. Nas dezenas, abaixe duas peças inferiores. Mas como vamos fazer para subtrair 7 das unidades? Basta decompor, lembre-se que $-7 = -10 + 3$. Além disso, note que $3 = 5 - 2$, então $-7 = -10 + 5 - 2$. Comece somando 5 nas unidades (abaixando uma conta superior), agora subtraia 2 nas unidades (abaixe duas peças inferiores) e, finalmente, empreste (subtraia) 1 das dezenas. Pronto, o resultado final obtido é 106.

Figura 15: Representação da subtração $133-27=106$ (primeira parte)



Fonte: Elaboração própria

Figura 16: Representação da subtração $133-27=106$ (segunda parte)



Fonte: Elaboração própria

Por fim, como complemento, indicamos, o aplicativo "Simple Soroban", disponível para celulares de forma gratuita no "play store", que permite aos usuários possuírem um soroban na tela de seus celulares. Ademais, também pode ser uma alternativa para aprender a usar o soroban, visto que é proposto um tutorial básico auto explicativo sobre como usar o ábaco japonês para somar e subtrair, além de possuir tutoriais sobre multiplicação e divisão.

2.2.5 Os benefícios da utilização do Soroban como ferramenta de aprendizagem

A utilização do soroban com afinco, pode desenvolver várias habilidades ao praticante. Uma vez que "a atividade matemática por meio do soroban constitui uma excelente ferramenta onde o constante treinamento proporciona aos alunos várias capacidades" (Albuquerque, 2017, p. 40). Diante do exposto, apresentamos alguns benefícios, da prática do Soroban, segundo Nishimoto e Silva;

Memorização: pelo aprendizado dos cálculos mentais, a capacidade de memorização torna-se mais sensível. - Concentração: a aprendizagem com o ábaco incrementa a capacidade de atenção e concentração do aluno. - Raciocínio: com os constantes cálculos realizados, o raciocínio torna-se cada vez mais rápido e hábil. - Segurança e auto-estima: durante o aprendizado, o aluno adquirirá grande habilidade com os números e passará a resolver problemas com muito mais confiança e segurança, contribuindo muito para sua auto-estima. - Habilidade auditiva: com a constante prática de efetuar cálculo através dos ditados do professor para adquirir rapidez e eficiência, desenvolver grande habilidade de compreensão auditiva. - Inteligência espacial e criatividade: num estágio mais avançado do aprendizado, a prática constante dos cálculos mentais desenvolve o

lado direito do cérebro, incrementando a habilidade da imaginação e criatividade. - Inteligência lógico-matemática: a constante prática para ganhar velocidade e exatidão nos cálculos matemáticos incrementa a performance dos estudantes em matemática e em todas as áreas em que se usa a lógica. - Inteligência cinético-corporal: nos estágios iniciais, pelo manuseio intensivo do ábaco com os dedos, o estudante ganha grande habilidade manual. - Maior utilização dos recursos do cérebro: o ábaco é uma excelente ferramenta de "ginástica mental", desenvolvendo os dois lados do cérebro. - Hábito de estudar: estudando todos os dias, gradativamente, ao longo do tempo, o ato de estudar estrutura-se no aluno, e essa prática diária transforma-se em hábito. (NISHIMOTO e SILVA, 2006, p. 2).

São inúmeros os benefícios que a prática do soroban pode proporcionar ao praticante, pois esse instrumento de cálculo não pode ser visto como uma mera calculadora, mas como uma ferramenta de desenvolvimento intelectual do usuário.

Utilizar o soroban como instrumento de aprendizagem das operações básicas de soma e subtração pode se configurar como uma grande estratégia de ensino, uma vez que os alunos podem ter dificuldades para entender conceitos abstratos da matemática que por muitas vezes, uma explicação na lousa não seja suficiente para suprir tais desentendimentos dos educandos causando assim, desmotivação nos mesmos. Como educadores, temos a tarefa de buscar alternativas para vencer tais circunstâncias, como afirma Oliveira:

Ensinar Matemática é desenvolver o raciocínio lógico, estimular o pensamento independente, a criatividade e a capacidade de resolver problemas. Nós como educadores matemáticos, devemos procurar alternativas para aumentar a motivação para a aprendizagem, desenvolver a autoconfiança, a organização, a concentração, estimulando a socialização e aumentando as interações do indivíduo com outras pessoas. (OLIVEIRA, 2007, p. 5).

Assim sendo, é importante reiterar a importância de uma ferramenta como o Soroban na aprendizagem dos educandos, principalmente quando os mesmos estão na fase inicial das suas vidas escolares, como por exemplo: os alunos do 3º ano do ensino fundamental, pois esse instrumento tem a característica concreta e portanto, segundo Lupetina e Olegário (2016, p. 1), "por ser um instrumento palpável, o soroban possibilita a efetuação da conta matemática de forma mais concreta, sendo um facilitador, principalmente para as crianças que estão iniciando o aprendizado da

matemática”. Ou seja, o Soroban é uma alternativa para vencer o desentendimento que por muitas vezes os discentes enfrentam por causa das abstrações que os mesmos se deparam ao estudar a matemática.

3 ASPECTOS METODOLOGICOS

Diante do presente estudo de caso, com alunos do 3º ano do ensino fundamental, o qual se caracteriza como um: “[...] estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir conhecimento mediante os outros delineamentos considerados” (GIL, 2008, p. 46). Além disso, utilizamos uma pesquisa que possui um caráter experimental, a qual busca testar nossa hipótese, para este caso específico. Ou seja, temos aqui um processo formal de investigação, onde o mesmo se propõe como um método de comprovação da veracidade das informações.

A pesquisa de cunho experimental, Gil define como:

[...] o delineamento mais prestigiado, nos meios científicos. Consiste essencialmente em determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis capazes de influenciá-lo e definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto. Trata-se, portanto, de uma pesquisa em que o pesquisador é um agente ativo, e não um observador passivo. (GIL, 2002, p. 48).

Percebe-se que este tipo de metodologia permite ao pesquisador uma participação direta em sua pesquisa, fazendo com que o mesmo tenha uma maior autonomia no desenvolvimento da mesma, possibilitando uma maior liberdade para o mesmo testar suas hipóteses. Colaborando para o nosso pensamento, Gil complementa:

As pesquisas experimentais constituem o mais valioso procedimento disponível aos cientistas para testar hipóteses que estabelecem relações de causa e efeito entre as variáveis. Em virtude de suas possibilidades de controle, os experimentos oferecem garantia muito maior do que qualquer outro delineamento [...]. (GIL, 2002, p. 49).

Destarte, escolhemos esse tipo de pesquisa, pois a mesma se encaixa perfeitamente no processo de confirmação ou refutação da nossa hipótese, porque “a pesquisa experimental se caracteriza por manipular diretamente variáveis relacionadas com o objeto de estudo e tem como finalidade testar hipóteses que dizem respeito à convicção de quem está pesquisando” (TUMELERO, 2019, p. 1).

Como instrumento de coleta de dados referentes ao nosso experimento, utilizamos a entrevista, que conforme o entendimento de Gil, constitui-se em um:

[...] procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. (...) A pesquisa é desenvolvida mediante o concurso dos conhecimentos disponíveis e a utilização cuidadosa de métodos, técnicas e outros procedimentos científicos (...) ao longo de um processo que envolve

inúmeras fases, desde a adequada formulação do problema até a satisfatória apresentação dos resultados. (GIL, 2002, p. 17).

Fundamentado pela definição acima, decidimos realizar um diálogo com todos os participantes da pesquisa, em um formato de entrevista não estruturada, onde a mesma possui o atributo do qual:

O entrevistador tem a liberdade para desenvolver cada situação em qualquer direção que considere adequada. É uma forma de poder explorar mais amplamente uma questão. Em geral, as perguntas são abertas e podem ser respondidas dentro de uma conversação informal. (MARCONI; LAKATOS, 2006, p. 199).

Assim, oferecendo tanto para o participante quanto para o entrevistador uma autonomia na entrevista, sem forçá-lo a responder, fazendo com que o mesmo possa discorrer ao máximo sobre o assunto abordado, sem se sentir obrigado a retrucar.

Nosso experimento se resumiu em três passos, sendo que o primeiro passo da pesquisa foi o Planejamento, o qual foi desenvolvido junto com a professora responsável pelos estudantes que participaram da pesquisa. Nesse passo, também discutimos sobre o período em que aplicaríamos o soroban, marcando o dia e horário adequado para essa atividade experimental, de modo que a mesma não viesse a ocupar ou a atrapalhar outras atividades estudantis dos participantes.

No segundo passo, ocorreu a execução propriamente dita, uma vez que a pesquisa já tinha sido planejada, demos início ao experimento com aulas explicativas, que aconteceram uma vez por semana (toda sexta-feira) em um período de 3 meses (04/05/2022 à 17/07/2022), sobre o soroban e como usá-lo para efetuar as contas matemáticas de soma e subtração, sendo disponibilizado cinco sorobans para os cinco participantes de modo que os mesmos utilizem apenas essa ferramenta.

E para a fixação do método, disponibilizamos listas de questões sobre as duas operações matemáticas abordadas na pesquisa, evoluindo o grau de dificuldade das questões de acordo com o avanço da aprendizagem dos alunos com o soroban. Começando com contas na casa das unidades depois para a casa das dezenas e por último, na casa das centenas. Assim, fazendo com que os mesmos dominassem essas duas operações fundamentais da matemática.

O terceiro e último passo consistiu em realizar uma entrevista com todos os participantes do experimento, onde coletamos depoimentos sobre tudo o que ocorreu nesses três meses de aprendizado, com o Soroban, e se eles conseguiram ter alguma evolução no seu aprendizado ao usufruir do referido recurso como uma ferramenta didática concreta auxiliar de aprendizagem.

Nosso experimento teve como participantes, 5 alunos e a sua professora de reforço escolar. Para um melhor entendimento, os alunos estão identificados como: aluno A, aluno B, aluno C, aluno D e aluno E.

Estes alunos estudam na escola municipal: Celestino Gomes de Sá, situada em São José da Lagoa Tapada - PB. A professora ministra suas aulas de reforço na mesma cidade, em uma sala particular, situada na rua Malaquias Gomes Duarte, bairro Sanhauá. Esse o lócus de realização do experimento.

4 RESULTADOS

O presente tópico trata da descrição e discussão dos dados coletados, por meio de uma entrevista com quatro questões, sendo que as duas primeiras perguntas são focadas em obter informações acerca de verificar a contribuição do Soroban para a aprendizagem das operações de soma e subtração, dos alunos participantes da pesquisa. E as duas últimas para demonstrar alguns benefícios que esta ferramenta pode proporcionar aos alunos. Após os participantes responderem, obtivemos os seguintes resultados:

- 1) (Pergunta direcionada a professora e aos alunos) Para vocês, o uso do Soroban contribuiu para a aprendizagem das operações de soma e subtração?

Resposta do aluno A:

Para mim, sim. Porque o soroban me ajudou a entender melhor o que é soma e menos melhor. Porque tipo: no soroban a gente consegue ver mesmo como é a continha de soma e a continha de menos com as pecinhas que tem lá no soroban. A gente toca e vê acontecendo.

Resposta do aluno B:

Ajudou, porque eu entendi melhor usando o soroban do que usando o caderno e o lápis. Eu não conseguia entender a continha de menos, mas depois de usar o soroban eu consegui entender e agora consigo até resolver as continhas.

Resposta do aluno C:

Acho que sim, agora consigo entender melhor como é a soma e a subtração. Antes eu tava com dificuldade em entender como $7 - 2$ era 5. Mesmo a tia usando exemplos eu tava com dificuldade. Com o soroban, eu consigo visualizar melhor o que tá acontecendo.

Resposta do aluno D:

Eu gostei do soroban por causa disso: ele me ajudou a entender melhor a continhas de soma e de menos. Eu consigo entender as continhas melhor com o soroban porque eu posso tocar e entender o que tá acontecendo.

Resposta do aluno E:

Sim, me ajudou muito. Eu acho mais fácil entender as contas agora, porque eu faço isso movimentando as peças do soroban e assim da pra entender melhor as contas. Eu tinha dificuldade em fazer as contas de cabeça porque não conseguia imaginar como era pra fazer, mas agora consigo porque é só imaginar o soroban.

No que concerne a fala dos alunos, podemos perceber que é nítida a contribuição do soroban para a aprendizagem das operações de soma e subtração dos mesmos, pois, segundo eles, o uso de um recurso didático concreto como o Soroban auxilia a entender melhor conceitos abstratos para certos alunos, como

vemos na fala do aluno E: “Eu consigo entender as continhas melhor com o soroban porque eu posso tocar e entender o que tá acontecendo”. Às vezes, a introdução de um material concreto nas aulas de matemática pode ser uma importante estratégia para o ensino, uma vez que são bem vistos pelos educandos e ainda podem facilitar o entendimento de ideias abstratas que às vezes afastam os alunos da matemática.

Resposta da professora:

Contribuiu muito! Esses recursos didáticos concretos como o soroban são muito eficazes, eu já utilizava outros no ensino da língua portuguesa e sempre tinha um bom resultado na aprendizagem dos educandos. Na matemática, confesso que estava procurando novas alternativas para ensinar as operações matemáticas de modo que os alunos pudessem enxergar o que realmente estava acontecendo e o uso do soroban nas aulas foi uma ótima estratégia para isso, pois além dele contribuir no fato do estudante estar visualizando o que está acontecendo, o aluno não se sente incomodado no processo de resolver as contas, é justamente o contrário, ele se diverte aprendendo e entende a real ideia do que é somar e do que é subtrair na prática, no toque. Para alguns estudantes, essas ideias podem parecer abstratas quando são pensadas em um primeiro momento principalmente os que estão tendo um primeiro contato e ter uma ponte que facilite a compreensão dos mesmos é um alívio para o professor.

De acordo com a fala da professora, observamos que ela considera o Soroban uma ótima alternativa para o ensino das operações de soma e subtração, pois esse instrumento contribui no entendimento dessas operações porque é uma ferramenta concreta que possibilita o aluno visualizar o real sentido do que é somar e do que é subtrair. E, além disso, essa ferramenta é uma ponte no entendimento das ideias abstratas para os alunos, o que demonstra toda a sua contribuição ao ser usada como instrumento de ensino, nesse caso, das operações de soma e subtração.

- 2) (Pergunta direcionada a professora) você vê alguma importância em relação a utilização de uma ferramenta tátil como o soroban para o desenvolvimento escolar dos alunos?

Sim, como já havia comentado na primeira questão, o uso de um recurso concreto como o soroban é, na minha opinião, essencial para a aprendizagem dos estudantes, principalmente daqueles que estão engatinhando agora na vida escolar. Pois, neste caso, o soroban auxilia os alunos que têm dificuldade em entender as operações matemáticas na explicação do professor no quadro, e ao utilizar um recurso concreto como o soroban, o aluno tem uma maior possibilidade de entender a real ideia por trás das operações matemáticas operando manualmente nesta ferramenta Japonesa.

Como podemos ver, o discurso da professora está de acordo com o nosso pensamento, de que se os alunos utilizarem o soroban nas aulas, sua aprendizagem das operações de soma e subtração terá melhora. Pois segundo a fala dela, podemos entender que a utilização de ferramentas concretas nas aulas de matemática, como o ábaco Japonês, auxilia os alunos a entenderem ideias abstratas como a subtração de números naturais e a soma, principalmente quando os educandos são das séries iniciais e o seu pensamento crítico ainda está em formação. Portanto, podemos perceber a importância da utilização do soroban e sua contribuição para a aprendizagem das operações matemáticas de soma e subtração dos alunos do 3º ano do ensino fundamental, sendo um instrumento facilitador para o entendimento de tais operações para esses alunos.

- 3) (Pergunta direcionada a professora) você poderia citar algumas habilidades que os alunos desenvolveram ao praticar o Soroban durante esses 3 meses de prática?

É claro, as principais habilidades desenvolvidas nos alunos que eu percebi foi: a concentração, pois a introdução do soroban para usar nos cálculos matemáticos propõe ao aluno exercitar a sua atenção e a sua concentração. Além disso, outra habilidade desenvolvida foi a memória, porque o soroban cultiva muito bem essa habilidade uma vez que o mesmo propõe cálculos mentais aos praticantes.

Como podemos notar, a professora acabou de demonstrar alguns dos benefícios que a prática do soroban pode proporcionar, dentre eles: a concentração e a memória. Esses benefícios podem se desenvolver mais, de acordo com o tempo em que os alunos praticam o soroban. Apesar de o experimento durar apenas 3 meses, já conseguimos colher frutos dessa experiência ao proporcionar este desenvolvimento sadio de habilidades tão importantes para os estudantes no seu dia a dia.

- 4) (Pergunta direcionada aos alunos) vocês poderiam nos dizer alguns benefícios, que vocês adquiriam após esses 3 meses de prática com o Soroban?

Resposta do aluno A:

Eu acho que a minha coordenação motora melhorou muito com isso, eu também melhorei meu raciocínio porque eu consigo fazer algumas continhas de cabeça como $23 + 79$ que antes eu tinha dificuldade em fazer.

Resposta do aluno B:

Pra mim, foi a memória. Acho que a prática do soroban ajuda nisso porque a pessoa tem depois de um tempo usando o soroban pode fazer contas de cabeça sem precisar anotar nada no caderno, apenas usando a mente.

Resposta do aluno C:

Minha concentração. Eu consigo prestar mais atenção nas aulas agora, depois dessas semanas treinando com o Soroban.

Resposta do aluno D:

A minha confiança. Eu me sinto mais segura agora para estudar as continhas e resolvê-las. Antes eu tinha medo porque eu errava muito porque eu não conseguia entender a ideia e tinha vergonha disso.

Resposta do aluno E:

Pra mim, foi a concentração e a memória. Eu tinha muita dificuldade em memorizar as coisas e também tinha dificuldade em me concentrar porque eu não conseguia focar na professora explicando. Toda vez que tinha alguém fazendo algo eu ia olhar e esquecia de prestar atenção na professora explicando. Quando a gente começou a usar o soroban, a gente tinha que focar somente no soroban para fazer as continhas e eu não olhava pra nada, eu só abaixava a minha cabeça e resolvia as contas, só prestava atenção no professor e no soroban.

De acordo com as respostas obtidas dos alunos, podemos citar os benefícios da prática do soroban como a coordenação motora: essa é uma habilidade que o soroban oferece uma vez que o uso dessa ferramenta é feito através da movimentação de suas damas (peças), ou seja, no ábaco japonês a utilização dos dedos é intensa, além disso, o estudante ganha capacidade de coordenação de movimentos decorrente da integração entre cérebro e os seus movimentos dos dedos nesse instrumento de cálculo matemático.

A memória é outro benefício que podemos notar nas respostas dos participantes, pois a prática do soroban colabora para isso, uma vez que o ábaco japonês propõe aos alunos cálculos mentais, desenvolvendo-se tal benefício nos praticantes. A concentração é outra habilidade cultivada, porque o soroban prende a atenção do aluno fazendo com o que mesmo se concentre nas operações em que está resolvendo, assim desenvolvendo o foco no mesmo.

Foto 1: Pesquisador auxiliando os alunos com a manipulação do Soroban



Fonte: Acervo do autor

O último benefício detectado nas respostas dos alunos foi a confiança, talvez um dos melhores benefícios que o soroban pode proporcionar aos praticantes, uma vez que a maioria dos alunos possuem certos bloqueios e receios em estudar matemática, por terem dificuldade em entender as ideias abstratas que a mesma propõe. O soroban é uma ferramenta que auxilia nessa tarefa de ajudar os alunos a entender tais abstrações, desenvolvendo a autoestima dos educandos e colaborando para a sua aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho pretendeu verificar as contribuições do Soroban na aprendizagem das operações de soma e subtração de alguns alunos do 3º ano do ensino fundamental, tendo como principal motivação para sua efetivação, os relatos de dificuldades da professora de reforço desses alunos com a aprendizagem das operações matemáticas dos mesmos.

Com isso pôde-se perceber a necessidade de um recurso didático alternativo como o Soroban em sala de aula, uma vez que tal ferramenta demonstrou possuir atributos para auxiliar nessa tarefa de ensino. Além disso, com a efetivação desse experimento, buscamos alcançar nossos objetivos, os quais, se cumpriram.

Pois, em vista dos argumentos apresentados, podemos notar que os discursos dos envolvidos nesta pesquisa comprovaram a contribuição do soroban para a aprendizagem dos educandos nas operações fundamentais da matemática de soma e subtração, uma vez que tal ferramenta (de acordo com nosso entendimento fundamentado nos dados coletados nesta pesquisa) propõe um auxílio no entendimento de abstrações que o estudo dessas operações pode causar nos alunos das séries iniciais, como foi o caso desses cinco alunos do 3º ano do ensino fundamental.

Também conseguimos demonstrar alguns benefícios que a prática do Soroban pode proporcionar aos educandos, ao coletar as respostas nos seus discursos, obtidos na entrevista e também através da leitura de alguns materiais já produzidos que fazem parte da nossa fundamentação teórica. Além de que, com a efetivação deste trabalho, firmamos um melhor entendimento acerca da utilização do Soroban no ensino das operações matemáticas de soma e subtração para futuros professores que vierem a utilizar tal recurso didático com seus alunos em sala de aula.

Portanto, a fala dos participantes nos dá margem a interpretação que o uso do soroban propõe muito mais do que somente o auxílio no entendimento das abstrações e resoluções das operações de soma e subtração, pois o mesmo permite desenvolver o saber matemático nos estudantes de uma forma lúdica e concreta, causando assim, um grande impacto positivo na aprendizagem de quem utiliza tal instrumento didático.

Ademais, as respostas captadas na entrevista fundamentam a legitimação da nossa hipótese, que se os alunos do 3º ano do ensino fundamental utilizarem o soroban em sala de aula, então a aprendizagem das operações de soma e subtração terá melhora. Entretanto, é importante ressaltar que essas considerações se fazem se fez válida para este grupo específico de cinco estudantes que participaram do experimento, entendemos que não podemos generalizar estes resultados, pois nossa pesquisa se permeia em volta de um grupo específico de alunos que apresentaram dificuldades em aprender tais operações matemáticas.

Em pesquisas futuras, recomendamos desenvolver essa experiência com uma quantidade maior de alunos explorando outras abordagens metodológicas, bem como investigar as demais operações aritméticas. Por fim, esperamos que este trabalho possa vir a motivar novos experimentos em cima deste tema, e que tais experimentos possibilitem testar novas hipóteses, contribuindo assim, para o estudo e aprendizagem da Matemática.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, M. L. S.; **Matemática e Soroban**. [S. l.]: Clube de Autores, 2017. 80 p. ISBN 978-8592276829.
- ALVES, C. M. C.; MORAIS, C.; **Recursos de apoio ao processo de ensino e aprendizagem da matemática**. 2006. Disponível em: https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/1087/1/CL03_2006Recursos_Ensino_Aprendizagem_Matematica.pdf.
- ARAGÃO, D. M. F.; **O uso de recursos didáticos no ensino aprendizagem de matemática**. 2011. Disponível em: http://sbmac.locaweb.com.br/cnmacs/2004/cd_cnmac/files_pdf/10550b.pdf. Acesso em: 10/05/2022.
- AZEREDO, A. L.; **Construa seu SOROBAN com PAPELÃO**. Youtube, 22 de maio de 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=T0-etHQL4Ew&t=662s>. Acesso: 09/01/2022
- BRASIL. Ministério da Educação.; **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- _____. Ministério da Educação.; **Parâmetros curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- CERQUEIRA, J. B.; FERREIRA, E. M. B.; **Recursos Didáticos na Educação Especial**. Instituto Benjamin Constant, Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <http://www.ibr.gov.br/?itemid=102>. Acesso em: 05/07/2022.
- GIL, A. C.; **Como elaborar projetos de Pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002. 176 p. ISBN: 8522431698.
- _____.; **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 6 ed. 2008. 216 p. ISBN: 978-8522451425.
- LORENZATO, S. (org.); **O Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. 3ª. Ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2012. 178 p. ISBN: 978-8574961651.
- LUPETINA, R. M.; OLEGÁRIO, M. O.; **A importância do soroban**. Bengala Legal, 2016. Disponível em: <http://www.bengalalegal.com/soroban2#:~:text=Por%20ser%20um%20instrumento%20palp%C3%A1vel,de%20aprendizado%20indispens%C3%A1vel%20e%20fundamental>. Acesso em: 07/02/2022.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M.; **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003. Disponível em: https://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india.
- MUNDO EDUCAÇÃO. **Como surgiram os números <** <https://mundoeducacao.uol.com.br/matematica/como-surgiram-os-numeros.htm#:~:text=O%20n%C3%BAmero%20surgiu%20a%20partir,tinham%20a%20necessidade%20de%20contar>>. Acesso em: 17/05/2022.

NISHIMOTO, H.; SILVA, M. A. P.; **A importância do ábaco e sua aplicação no ensino-aprendizagem da aritmética.** Faculdade Estadual de Guaratinguetá. Guaratinguetá, p 1-6. 2006. Disponível em: <https://docplayer.com.br/33492356-A-importancia-do-abaco-e-sua-aplicacao-no-ensino-aprendizagem-da-aritmetica.html>. Acesso em: 24/04/03.

NUMBER DYSLEXIA. **Major Differences Between Suanpan and Soroban** <<https://numberdyslexia.com/suanpan-vs-soroban/>>. Acesso em: 19/05/2022.

OLIVEIRA, S. A. de.; **O lúdico como motivação nas aulas de Matemática.** Jornal Mundo Jovem, v. 377, p. 5, 2007.

OLIVEIRA, D. T.; **O Lado Lúdico da Aprendizagem da Matemática: a Importância das Atividades Lúdico-Manipulativas no Desenvolvimento das Competências da Educação Pré-Escolar e no 1º Ciclo do Ensino Básico.** 2013. Tese de Doutorado. Universidade dos Acores (Portugal).

PACHECO, N. R. et al.; **Contribuições do soroban e do multiplano para o ensino de matemática aos alunos com deficiência visual: foco na inclusão.** 2014. Disponível em: <https://docplayer.com.br/10545518-Contribuicoes-do-soroban-e-do-multiplano-para-o-ensino-de-matematica-aos-alunos-com-deficiencia-visual-foco-na-inclusao.html>. Acesso: 20 de março de 2022.

PEREIRA, N.; A origem e a importância do ábaco. **Método Supera.** 2014. Disponível em: <https://metodosupera.com.br/a-origem-e-a-importancia-do-abaco/>. Acesso: 24/06/2022.

POLLI, C. T. S.; FIGUEIREDO, H.R.S.; **POSSÍVEIS APLICAÇÕES DOS MATERIAIS MANIPULÁVEIS NO ENSINO DE GEOMETRIA PARA OS ANOS INICIAIS.** 2017. Disponível em: http://www.sbemparana.com.br/eventos/index.php/EPREM/XIV_EPREM/paper/viewFile/110/18. Acesso: 24/01/2022.

SILVA, M. N. P. da.; Ábaco, **Brasil Escola**, 2022. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/historiag/abaco.htm>. Acesso em 07 de mar de 2022.

SOROBAN: calculadora para pessoas com deficiência. **Bengala legal**, 2011. Disponível em: <http://www.bengalalegal.com/soroban>. Acesso em: 27/03/2022.

SOROBAN BRASIL. **Gabarito para a impressão em pdf** <<https://andrezaredo.herospark.co/p/sbpapelao01>>. Acesso em: 04/02/2022.

SOUSA FILHO, F. F. D.; **O soroban e sua aritmética concreta.** Universidade Federal do Piauí. Teresina, p. 228. 2013. Disponível em: https://sca.profmat-sbm.org.br/profmat_tcc.php?id1=358&id2=28463. Acesso: 04/05/2022.

SOUZA, A. V. P.; OHIRA, M. A.; PEREIRA, A. L.; **A arte de resolver problemas no ensino da matemática.** Revista Valore, v. 3, p. 376-389, 2018. Disponível em: <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/180>. Acesso em: 20/07/2022.

TEIXEIRA, R. A. G.; **O uso do soroban como princípio lógico no ensino da matemática.** Revista Acadêmica Alfa, Goiânia, v. 1, n.1, p. 1-16, 2005.

TEJÓN, F.; **Manual para uso do ábaco japonês Soroban**. Raimundo Viana. Ponferrada – Espanha: Editerio Krayono, 2007, 100. Disponível em: <http://estagiocewk.pbworks.com/f/SOROBAN+-+MANUAL+2007.pdf>. Acesso: 09/03/2022

TUMELERO, N.; **Pesquisa experimental: conceitos, definições e como fazer em 5 passos**. Metzger, 2019. Disponível em: <https://blog.metzger.com/pesquisa-experimental/>. Acesso em: 23/02/2022.

URIBE FLÓREZ, L. J.; WILKINS, J. LM.; Elementary school teachers' manipulative use. **School Science and Mathematics**, v. 110, n. 7, p. 363-371, 2010. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1949-8594.2010.00046.x?casa_token=mFCgdfR2RI4AAAAA:u0NyCM07FPaDnKmwyl4NvoKrO3IPFG7u42XBVuMpdFhm-dCs_3MB-aF4pt8dWMLePWKrLmp2UHZOEW Acesso em: 04/04/2022.

XAVIER, T. M. A. M.; **Educação Inclusiva: O uso do Soroban no processo da aprendizagem matemática para deficientes visuais**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, Paraíba, 2018.



Documento Digitalizado Restrito

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)

Assunto: Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
Assinado por: Ronaldo Bonifacio
Tipo do Documento: Anexo
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Restrito
Hipótese Legal: Informação Pessoal (Art. 31 da Lei no 12.527/2011)
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- Francisco Ronaldo Bonifácio Filho, ALUNO (201822020005) DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA - CAJAZEIRAS, em 05/10/2022 06:38:35.

Este documento foi armazenado no SUAP em 05/10/2022. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 641675

Código de Autenticação: b6375b5780

