Universidade Federal de Mato Grosso
Instituto de Ciências Exatas e da Terra
Departamento de Matemática

O uso do soroban para educando cego: concepções e perspectivas

Marcos Adriano da Silva Terra
Mestrado Profissional em Matemática: PROFMAT/SBM

Orientadora: **Profª. Dra. Eunice Cândida Pereira Rodrigues**

Trabalho financiado pela Capes

Cuiabá - MT
22 de Setembro de 2017

O uso do soroban para educando cego: concepções e perspectivas

Este exemplar corresponde à redação final da dissertação, devidamente corrigida e defendida por Marcos Adriano da Silva Terra e aprovada pela comissão julgadora.

Cuiabá, 22 de Setembro de 2017.

Profª. Dra. Eunice Cândida Pereira Rodrigues
Orientadora

Banca examinadora:

Prof. Dra. Eunice Cândida Pereira Rodrigues
Prof. Dra. Ivonildes Ribeiro Martins Dias
Prof. Dr. Clayton Eduardo Lente da Silva

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado Profissional em Matemática – PROFMAT, da Universidade Federal de Mato Grosso, como requisito parcial para obtenção do título **de Mestre em Matemática**.

(1).pdf

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

T323u Terra, Marcos Adriano da Silva.
O uso do soroban para educando cego : Concepções e Perspectiva / Marcos Adriano da Silva Terra. -- 2017
xiii, 51 f. : il. color. ; 30 cm.

Orientadora: Eunice Cândida Pereira Rodrigues.
Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Exatas e da Terra, Programa de Pós-Graduação em Matemática, Cuiabá, 2017.
Inclui bibliografia.

1. Soroban. 2. Centro de Reabilitação Louis Braille. 3. Educação Inclusiva. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL - PROFMAT
Av. Fernando Corrêa da Costa, 2367 – Boa Esperança – 78.060-900 – Cuiabá/MT
Fone: (65) 3615-8576 – E-mail: profmat@ufmt.br

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: "O uso do soroban para educando cego: concepções e perspectivas"

AUTOR: Marcos Adriano da Silva Terra

defendida e aprovada em 22/09/2017.

Composição da Banca Examinadora:

Presidente Banca/Orientador Doutora Eunice Cândida Pereira Rodrigues
Instituição: Universidade Federal de Mato Grosso

Clayton Eduardo Lente da Silva

Examinador Interno Doutor Clayton Eduardo Lente da Silva
Instituição: Universidade Federal de Mato Grosso

Examinador Externo Doutora Ivonildes Ribeiro Martins Dias
Instituição: Universidade Federal de Goias

Cuiabá,22/09/2017.

À minha mãe Felisbina e ao meu pai Alfredo Terra (in memoriam) por me darem algo que ninguém pode tirar de mim....Educação.

Agradecimentos

Agradeço em primeiro lugar a Deus e também a minha amada esposa Jacilene, que juntamente com meus filhos sempre me apoiaram nessa caminhada.

Agradeço também aos meus professores, em especial minha orientadora Dra Eunice.

E aos amigos que fiz nessa jornada, Fábio, Dalcimar, Andre, Adilson, Paulo, Jackson, Ana, Sandro, Marcionei, Willian, João Dias (in memoriam), Ricardo, João Luiz, e outros.

As Instituições: UFMT, Centro de Reabilitação Louis Braille, a Seduc/MT e Capes.

Aos professores e alunos do Centro Reabilitação Louis Braille em especial a minha mentora professora Mariângela Lopes de Oliveira e a diretora Fernanda Moreto .

Muito obrigado a todos.

"Não há melhor maneira de agradecer a Deus pela visão, do que dar ajuda a alguém que não possui".

Helen Keller

Resumo

Dentro do contexto da educação é de suma importância inserir a ideia de inclusão. Este trabalho, é totalmente voltado para a matemática e a educação inclusiva para cegos. Para tanto, é abordado desde o método de escrita braille, fonte inicial da inclusão social dessas pessoas, até os primórdios da evolução humana, quando o homem sentiu a necessidade de criar uma forma numérica de contagem. Primordialmente, os povos antigos criaram técnicas de contagem por meio dos ábacos, o mais antigo contador numérico. No Japão, esse ábaco era denominado soroban e, esse estudo abordará sua história, assim como a maneira que este instrumento de cálculo manual é usado na educação de aluno cego no Centro de Reabilitação Louis Braille, na realização das operações básicas matemáticas. Nosso suporte teórico foi alicerçado em Birch (1993), Reily (2004), Camargo e Nardi (2008).

Palavras chave: Soroban, Centro de Reabilitação Louis Braille, Educação Inclusiva.

Abstract

Within the context of education it is of the utmost importance to insert the idea of inclusion. In this work, teaching is totally geared towards mathematics and inclusive education for the blind. For that, it is approached from the braille writing method, the initial source of the social inclusion of these people, until the beginnings of human evolution, when man felt the need to create a numerical form of counting. Primarily, ancient peoples created counting techniques through the abacuses, the oldest numerical counter. In Japan, this abacus was called soroban, and this study will address its history, as well as the way this manual calculation tool is used in blind student education at the Louis Braille Rehab Center, in performing basic mathematical operations. Our theoretical support was based on Birch, B (1993), Realy, L. (2004), Camargo, E.P; Nardi, R (2008).

Keywords: Soroban; Louis Braille Rehab Center, Inclusive Education.

Sumário

Lista de Figuras

Lista de Tabelas

Introdução

No atual cenário político econômico brasileiro, educar tornou-se um grande desafio. A segregação social, econômica e racial é uma constante na educação e nesse sentido, trabalhar com a educação inclusiva é mais do que um dever, é uma batalha diária para que todos tenham direito à educação de qualidade e ao aprendizado.

Tem-se que o princípio básico de qualquer tipo de interação, entre quaisquer pessoas, seja a busca pela comunicação, seja ela em qualquer forma. Quando percebe-se a importância dessa interatividade humana, que é base para que haja um acréscimo intelectual, entende-se que o processo de obtenção da linguagem é de suma importância dentro do processo social-produtivo, sobretudo nas premissas do sistema visual e oral, notadamente no que diz respeito ao processo ensino e aprendizagem e, no caso dessa pesquisa da Matemática.

Para contextualizar de maneira mais eficaz a temática da educação inclusiva para cegos, foram utilizadas práticas metodológicas hipotético-dedutivas visando obter o máximo de informação e conhecimento sobre o tema. Para tanto, utilizou-se quanto à tipologia, a pesquisa é de caráter bibliográfico. Já com o material bibliográfico em mãos, fez-se necessário uma profunda análise literária, a fim de estabelecer comparativos e verificar as diversas formas nas quais o tema já foi abordado. Para tanto, explorando de forma reflexiva/interpretativa na tentativa de conseguir ajuizar valores próprios a respeito do que é estudado.

Sabe-se que a inclusão é uma temática essencial, primordialmente quando voltada para a educação, nesse sentido, tem-se que o soroban é um método de contagem que pode ser utilizado por todos, especialmente por cegos ou pessoas com baixa visão. Para cada deficiência, existem características específicas das necessidades especiais. Neste trabalho, serão apresentadas propostas voltadas aos deficientes visuais, dando ênfase à adaptação da linguagem Matemática e ao desempenho dos alunos cuja escrita é feita integralmente no sistema Braille.

Assim, primeiramente foi tratado a educação inclusiva para cegos, bem como o uso de materiais adequados para que isso ocorra, ou seja, quando se trata de alunos com necessidades especiais. A adequação de recursos materiais é condição necessária para mantê-los frequentando a escola com a dignidade à qual têm direito. Após, foi abordado a história da escrita Braille, bem como o surgimento, a criação e o método utilizado para tanto.

Outrossim, já na esfera matemática, é contextualizado o soroban com seu apanhado do histórico, surgimento e a inserção deste método de contagem numérica no país, abordando as operações matemáticas básicas e as práticas metodológicas de ensino realizadas no Centro de Reabilitação Louis Braille, e como proposta um curso de formação continuada para profissionais do ensino básico que trabalham com educandos cegos.

Capítulo 1

Educação inclusiva para cegos

Se pensarmos no contexto político econômico atual do nosso país, é possível enxergar o quão difícil é educar em meio a tanta segregação social, racismo e preconceito inerentes e enraizados na cultura nacional. A educação inclusiva, mais do que um dever, é quase que um sacrifício diário na busca da igualdade entre as pessoas. Um meio de buscar que todos tenham acesso à educação de qualidade e ao aprendizado dos quais temos direito.

É sabido que uma das formas mais básicas da busca pela igualdade e uma maior interação entre as pessoas sempre foi a comunicação. Saber comunicar-se é essencial para o desenvolvimento do indivíduo dentro da sociedade, qual seja a forma de comunicação, no contexto do deficiente visual é possível analisar isso tanto na escrita braille quanto no contesto histórico do soroban como inclusão no ensino matemático, pois entende-se que o processo de obtenção da linguagem é de suma importância entre os processos de ação e interação no ambiente social/produtivo.

Entretanto, é facilmente notável no país dentro do processo educacional, que a busca pelo conhecimento, bem como a forma de transmissão da educação e do aprendizado aos alunos ajustado ao um modelo arcaico do sistema oral e visual. Tais formas aparecem como uma grande preocupação no sistema de ensino, uma vez que é possível perceber que não é um método inclusivo, estudantes com deficiências tanto visuais quanto auditivas ficam claramente excluídos do ensino aprendizagem.

Se bem que, as pessoas com deficiência tenham direito à educação inclusiva assegurada pela legislação, muitos dos métodos escolares implicam na exclusão por não ponderarem as necessidades específicas exigidas pelos diferentes tipos de limitações, no caso deste estudo, a cegueira.

Muito se diz a respeito da inclusão, mas a verdade é que na maioria da vezes esse contexto surge distorcido e as pessoas acabam assimilando como acessibilidade nas escolas somente a reforma das mesmas no intuito de mantê-las fisicamente acessíveis aos alunos com necessidades especiais. Porém, a realidade é mais abrangente. Mais do que reformar prédios, é preciso reformar o sistema de aprendizagem. Acessibilidade nas escolas também refere-se à assimilação dos conteúdos escolares, que muitas vezes, não tem ocorrido nas escolas regulares.

É incontestável que assim como a educação em si como um todo tenha passado por mudanças significativas ao longo dos anos, sobretudo no que diz respeito ao ensino de pessoas cegas. Ou seja, o que antes era tratado com descaso, ganhou significativamente maior destaque e preocupação do meio acadêmico. A educação voltada às pessoas cegas passou do descaso e da segregação ao atendimento assistencial por meio de instituições não governamentais, para a atual política de integração em escolas regulares. O ministério Público da Educação partindo dessa premissa de sagrar a diversidade e diminuir a segregação entre as pessoas, ao sugerir as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica Educação (2002), deliberou que as ações educacionais devem voltar suas atenções a uma educação para todos, sagrando a diversidade, pontuando os direitos ao exercício da cidadania, em busca do desenvolvimento de um Estado também para todos:

> A construção de uma sociedade inclusiva é um processo de fundamental importância para o desenvolvimento e a manutenção de um Estado democrático. Entende-se por inclusão a garantia, a todos, do acesso contínuo ao espaço comum da vida em sociedade, sociedade essa que deve ser orientada por relações de acolhimento à diversidade humana, de aceitação das diferenças individuais, de esforço coletivo na equiparação de oportunidades de desenvolvimento, com qualidade, em todas as dimensões da vida. Como parte integrante desse processo e contribuição essencial para a determinação de seus rumos, encontra-se a inclusão social. (Brasil, 2001, p. 22)

Assim, entende-se como educação inclusiva algo muito além da reforma física de um prédio escolar, mas sim uma forma de ensino que abranja todas as pessoas independentemente de suas diferenças, sejam elas quais forem. A educação inclusiva deve ser capaz de gerar oportunidades igualitárias para todos de acesso ao conhecimento e o desenvolvimento, à construção da identidade, enfim, ao exercício da cidadania.

Dellani et. al. apud Camargo (2012) elucida que:

> Ainda, o documento "Garantindo o acesso e permanência de todos os alunos na escola"(Brasil, 2000) pontua que a história da Educação Especial é marcada por fatos importantes que possibilitaram esse aumento da inclusão, sejam eles: a elaboração de uma legislação com deliberações nacionais e internacionais que fortalecem os princípios da Declaração Universal de Direitos Humanos (1948), como a Declaração dos Direitos das Pessoas Deficientes (1975), a Conferência Mundial sobre Educação para Todos (1990), Declaração de Salamanca (1994) , a Lei de Diretrizes de (1996), entre outros. Assim, a base da educação inclusiva é o reconhecimento e respeito às diferenças, a heterogeneidade. O acesso e a permanência, com êxito, da pessoa com deficiências no ensino regular é garantido, também, pela sua participação efetiva nas atividades escolares, sendo tal participação uma forma, um parâmetro de avaliação desse processo inclusivo. Camargo e Nardi (2008)

Fernandes e Healy (2010) vão além e asseguram que no desenvolvimento de uma consciência inclusiva, que agregue, é necessário conhecer a diversidade, para que se possa aprender com ela.

Dessa forma, ao trabalharmos com qualquer aluno deficiente, no caso deste trabalho, deficiente visual, é preciso compreender que o tratamento igualitário é sempre a melhor forma de assegurar os direitos desses indivíduos. Porém, é de suma importância compreender que tratar igualitariamente, é respeitar, todavia as peculiaridades específicas da deficiência bem como seu direito de acesso ao conhecimento sistematizado.

Ainda partindo da premissa da educação inclusiva, outro fator de suma importância para os estudantes com deficiência visual alcançarem o sucesso escolar é o uso de materiais adequados ou adaptados . Em se tratando de alunos com esse tipo de necessidades especiais, a adequação de recursos materiais é condição necessária para mantê-los frequentando a escola com a dignidade à qual têm direito.

Para um educador, é extremamente relevante que ele saiba entender que para cada deficiência existe características específicas inerentes a condição do aluno.

Para acolher e se fazer uma incursão nesse universo vivenciado pela pessoa cega, objetiva-se referenciar o sistema Braille como um dos métodos de aprendizagem de Matemática para alunos com deficiência visual, especificamente a cegueira, inclusos no ensino regular, bem como o uso do soroban.

A escola, depois da família, é o espaço primeiro e fundamental para o processo de socialização da criança.

> "Ao abrir as suas portas igualmente para os que enxergam e os que não enxergam, a escola deixa de reproduzir a separação entre deficientes e não deficientes que há na sociedade." Gil (2001) (org. p.16)

Uma escola, nada mais é do que a completa integração de todos que a compõe. Ou seja, pais, alunos, funcionários, professores e, sem dúvida, a família. Para que essa integração ocorra e da melhor maneira possível, é preciso reavaliar as práticas pedagógicas utilizadas. Também, é necessário levar em consideração diversos fatores, dentre eles o potencial da criança com deficiência visual (grau de cegueira), além, é claro, de fatores sociais e culturais do grupo a que ela pertence. Assim, é possível compreender que quanto mais o professor, a escola e o aluno interagem, maior a percepção do educador a respeito de suas necessidades e mais eficaz a utilização de específicos disponíveis (lentes especiais, máquina de escrever em Braille, jogos adaptados, equipamentos de informática, softwares específicos etc.) e, se tratando da matemática, podem ser utilizados materiais concretos como: o soroban, o multiplano e outros que poderão ser adaptados de acordo com as necessidades de cada aluno. Compreender que para o cego, o tato é muito importante e os comportamentos de rejeições e de superproteção devem ser trabalhados e superados ao máximo.

De acordo com Mantoan apud Souza (2004, p.79):

> O sucesso das propostas de inclusão decorre da qualificação do processo escolar à diversidade dos alunos e, quando a escola assume que as dificuldades experimentadas por alguns alunos são resultados, entre outros, do modo como o ensino é ministrado, a aprendizagem é concentrada e avaliada.

Uma pessoa com deficiência, neste caso, um aluno cego só se sentirá realmente incluído se a Unidade Escolar lhe proporcionar todos os requisitos para que isso aconteça.

No que diz respeito à educação inclusiva, alerta que, é necessário um processo de reforma e reestruturação de cada Unidade Escolar, como uma forma de assegurar o total acesso desse educando em qualquer esfera escolar. Isto inclui o currículo corrente, a avaliação realizada de maneira conceitual, as decisões sobre os agrupamentos dos alunos nas escolas ou nas salas de aula, bem como as oportunidades de esporte, lazer e recreação.

Segundo Machado (2004), para se conseguir uma inclusão plena dos educandos cegos, é necessário também o comprometimento do professor que busca se atualizar sobre os avanços das técnicas de ensino/aprendizagem, para trabalhar com estes alunos tanto em nível social quanto no educacional. Também deverá, o professor, comprometer-se com o ensino, buscando cada vez mais conhecimentos e experiências que permitam aprendizagens significativas, deixando que o cego possa estruturar cada vez melhor o seu modo de pensar.

Assim, como quaisquer outros métodos pedagógicos, o diálogo, a interação entre professor e aluno também é igualmente importante. Buscar saber se o aluno está aprendendo, se adaptando, se está com alguma dificuldade, qual o nível de dificuldade, em que estágio de ensino esta dificuldade se apresenta e o por quê desta é bastante eficaz quando trata-se de alunos e mais ainda com deficiência visual. O contato professor/aluno é necessário para que um possa conhecer o outro e os alunos se conhecerem, pois assim, por meio de uma atitude de respeito do professor, os alunos poderão tê-lo por modelo e agir de forma mais adequada na convivência com um colega cego.

A atual política educacional brasileira inclui, em suas metas, a integração de crianças e jovens com Deficiência na escola regular, com o apoio de atendimento educacional especializado, (A.E.E) também chamadas de salas de recursos, quando necessário.

De acordo Carvalho apud Souza, (2005), com a lei 9.394/96, art.58º § 1º da LDB, para facilitar essa interação entre o aluno e professor e entre os próprios alunos, haverá apoio de um especialista aos alunos portadores de necessidades especiais na escola regular, sempre que necessário, pois atualmente nem todos os professores já estão capacitados para trabalharem com alunos tão especiais e finalmente pode-se perceber que a melhor forma de inclusão dessas pessoas, não só na educação, mas na sociedade em si, é começar a educação igualitária nas escolas, sem o uso de salas especiais como era de costume.

As pessoas com Deficiência precisam do contato com pessoas comuns, pois será essa convivência que fará com que elas se percebam capazes e se desenvolvam em todos os aspectos.

Dellani (2012) pontua que a segregação vivenciada pelas pessoas com deficiência, em consequência da não aceitação e da dificuldade de crianças e adultos em lidar e conviver com pessoas deficientes acontece também por causa da desinformação generalizada da sociedade a respeito das deficiências. Ou seja, é e sempre foi necessário a interação entre deficientes e não deficientes, umas vez que isso claramente diminuiu as barreiras existentes e ajuda no processo de assimilação dessa condição por ambos envolvidos.

A interatividade tanto para os alunos deficientes quanto para os que não são, é uma experiência de convivência extremamente positiva. E quanto mais cedo se estabelecer essa inclusão, melhor, até porque é preciso entender que estas pessoas não são diferentes, mas especiais, e é por meio desta ligação que se dará a inclusão.

Sabe-se que não é simples e muito menos fácil que haja essa interação, mais do que isso, que se consiga estabelecer essa interação. O desconhecimento e o consequente medo por parte das pessoas é um impedimento que faz com que a pessoa com Deficiência não consiga ter um bom relacionamento com as demais.

No entanto, integrar essa crianças e professores de forma harmoniosa é uma experiência desafiadora e por isso merece uma reflexão e uma maior percepção sobre os resultados dessa nova política de integração de crianças com Deficiência no ensino regular.

Constituir um conjunto de ferramentas, recursos pedagógicos e serviços de apoio que auxiliem e facilitem essa integração da educação em geral é bastante penoso, embora primordial. Fazer com que todo esse conjunto funcione de forma harmoniosa, isso sim é Educação Especial.

De acordo com a lei 9.394/96, art.58º da LDB, escrita por Carvalho apud Souza (2005):

> “Entende-se por educação especial, para os efeitos da Lei, a modalidade de educação escolar, oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos que apresentam necessidades especiais ”.

A grande realidade da questão da inclusão de crianças com necessidades físicas no ensino regular é que apesar de ser um direito garantido constitucionalmente, efetivá-la vai muito mais além do que constar no papel. Por em prática diretrizes e métodos pedagógicos que possibilitem que isso ocorra é bastante difícil, além do que, a comunidade escolar deve se dispor a aceitar essa criança com deficiência e resguardá-la da mesma forma que os outros.

De acordo com Caiado apud Souza (2005), a inclusão precisa além do aluno denominado especial, de um professor especializado e qualificado que seja apto a proporcionar essa inclusão, presente nos programas escolares, oferecendo apoio pedagógico ao aluno e acompanhamento constante aos demais profissionais da escola, para que a representação da deficiência, enquanto incapacidade, se altere. Igualmente, é essencial preparar também o restante dos alunos para receber a criança deficiente. Pois são eles que irão interagir mais intensivamente durante todo o período acadêmico e mais, é fundamental sensibilizar e conscientizar os pais da importância da existência dessa interação entre os alunos. Por mais simples e óbvia que seja essa atitude de conscientização, quando ela deixa de acontecer, os resultados são catastróficos e o aprendizado do aluno com deficiência torna-se ainda mais difícil do que já é. Por isso, os pais também necessitam de informações, de orientações, para se sentirem parte do processo.

Isso poderá ser feito através de reuniões com os pais de todos os alunos com e sem deficiência, onde os pais de alunos com deficiência colocarão para toda a unidade escolar os conhecimentos e as experiências vividas com seus filhos, e os pais que não tiverem filhos com necessidades especiais, por sua vez, saberão como ajudar os que possuem.

Capítulo 2

A história da escrita braille

Para fazermos uma abordagem sobre a escrita braille é de suma importância entender quem foi Louis Braille e o que motivou esse homem a criar essa linguagem específica para cegos.

Braille nasceu em um pequeno povoado de Coupvray em quatro de janeiro de 1809, cerca de 40 quilômetros a leste de Paris. Filho do seleiro e fabricante de arreios Simon-René, Louis nasceu com a visão absolutamente normal, porém, após sofrer um acidente, aos três anos de idade na oficina em que seu pai trabalhava, acabou perdendo a visão.

De acordo com que diz Marcelly apud Reily (2004). O menino..

> “ sofreu um acidente no olho esquerdo ao tentar perfurar um pedaço de couro. Na época não havia antibióticos, e quando, aos cinco anos, a infecção decorrente da lesão progrediu e afetou também o outro olho, ele ficou totalmente cego”. Reily (2004) (p.143)

Fatalmente preso à escuridão da cegueira, assim como qualquer outra pessoa, Braille teve que se adaptar a nova realidade e embora ninguém esperasse muito deste homem, uma vez que naquela época uma pessoa cega não tinha muitas opções que fugissem do ofício artesão, ele surpreendentemente através de sua persistência foi capaz de imortalizar seu nome criando essa nova escrita.

No meio dessa adaptação com a total acuidade visual, seus pais o enviaram para o Instituto de Jovens Cegos de Paris, onde teria acesso a livros.

Os livros que Braille teve acesso eram uma pequena coleção desenvolvida pelo fundador do Instituto de Jovens Cegos, Valentin Haüy, que eram feitos em papéis pressionados sobre letras confeccionadas em chumbo. Essa pressão fazia com que as letras ficassem marcadas em alto relevo na folha e seu contorno pudesse ser percebido pelos dedos. Para que os deficientes pudessem identificar através do tato as palavras e frases, os livros de Haüy possuíam letras grandes. O tamanho das letras permitia a facilitação do tato.

Assim, é evidente que transcrever um pequeno texto em alto relevo demandava muito tempo para produção e uma quantidade de páginas muito grande.

Ocorre que os problemas não estavam exclusivamente na produção de obras da biblioteca do Instituto. Outra dificuldade apresentada por esses livros era o alto custo das produções das obras literárias, além do alto grau de dificuldade de leitura destas obras para o tato dos cegos daquele Instituto. Contudo, mesmo com toda dificuldade e vagarosidade para ler os livros de Haüy, Braille, por ter o hábito de ler, em pouco tempo já havia lido todo o acervo da biblioteca do instituto, incluindo desde textos religiosos a algumas gramáticas em diferentes idiomas (Birch, 1993, p.25).

No entanto, apesar de certa diversidade literária presente no instituto, entre essas obras não existiam nenhuma que contemplasse a música. Fato que deixava Louis impossibilitado de ler material sobre piano e violoncelo que eram os instrumentos que ele estudava. Foi então que ele resolveu adaptar um método de comunicação noturna de um oficial do exército francês chamado Charles Barbier.

O método que Barbier desenvolveu consistia na ideia de que ordens militares pudessem ser passadas secretamente independentemente do lugar ou se houver luz. Não importando o quão escuro estivesse. O sistema por ele criado foi denominado de o sistema de escrita noturna. (Birch, 1993, p.30). Era uma escrita que usava pontos e traços em alto relevo que possibilitava a comunicação silenciosa e inacessível aos inimigos durante as manobras militares.

Posteriormente, de acordo com Birch (1993) o próprio Barbier levou ao Instituto de Jovens Cegos seu novo método de pontos em relevo. Segundo Barbier, após ele ter assistido uma demonstração no Museu da Indústria: alunos cegos leram livros de Valentin Haüy com aquelas páginas enormes preenchidas com grandes letra em alto relevo, afirmou ter ficado espantado com a demora e a pouca praticidade que o processo de traçar cada contorno da letra apresentava. Então, ele foi apresentar seu método de escrita ao Instituto.

Todavia, o instituto não se interessou pelo código Barbier e chegou a proibi-lo, uma vez que o acervo deste já estava repletos de livros adaptados e que dado o trabalho para sua fabricação, tinha sido um investimento de alto custo. Os educadores persistiram que deveriam continuar alfabetizando seus alunos pelo método antigo, ou seja, o método convencional da escrita latina em relevo.

A proibição não impediu que Braille se interessasse pelo novo código, interesse esse que possibilitou que Louis identificasse algumas limitações e iniciasse um estudo para aperfeiçoá-lo. Passou assim a trabalhar dia e noite adaptando e aperfeiçoando o código de Barbier na busca de um meio para que os cegos pudessem ter melhor acesso a leitura.

Nessa época, Braille tinha apenas 13 anos de idade e mesmo assim, esteve com o Capitão Barbier que ficou fascinado ao saber das ambições do garoto. Mas, apesar da sua consideração pelas crianças cegas, Barbier não compartilhou com a convicção de Braille da necessidade de um sistema tão elaborado. “ que os cegos poderiam querer além da compreensão da comunicação básica? Por que desejariam um alfabeto completo, pontuação, até matemática e música, como aquele menino ambicioso estava sugerindo" Birch (1993)(p.33).

Ocorre que, como na maioria das situações, Barbier tinha dificuldade em compreender que para um cego poder participar do mundo ao seu redor, implicando estudos da ciência, bem como da literatura, este deveria ter acesso não tão somente à leitura, mas também, deveriam estar aptos a expressar seus pensamentos através da escrita. Felizmente, Braille, com ou sem a ajuda do capitão Barbier, persistiu firme nas adaptações do código e hoje o mundo inteiro pode beneficiar-se da criação desse ambicioso jovem.

Sua meta era reduzir o número de pontos para que cada símbolo pudesse ser imediatamente sentido pelo dedo e eliminar qualquer combinação de pontos que pudesse ser confundida por outra. Ou seja, cada combinação de pontos deveria ser diferente de outra e tátilmente reconhecida para não haver nenhum equívoco.

No método de Barbier não havia nenhuma combinação de pontos que acentuasse as palavras, escrevesse números, operasse a matemática ou fizesse composição de música. Mas, Braille começou a pensar nisso, e, depois de muito trabalho, já tinha seus primeiros representantes do novo código de leitura - o sistema braille, e contou com o auxílio de alunos cegos do Instituto de Jovens Cegos de Paris para fazer os testes. Ao contrário de Barbier o código de Braille seria mais exato, econômico e simples para o tato.

Não demorou muito para que os alunos percebessem que o novo método era mais fácil de compreender e também mais prático de ser lido do que as grandes letras em relevo dos livros que utilizavam.

Esse novo sistema, o braille, somente foi reconhecido após a morte de Louis. Hoje é utilizado no mundo inteiro, e é mais que um código, é um importante e eficiente meio de leitura e escrita para os cegos poderem representar seus pensamentos mais complexos e comunicá-los aos outros através do papel.

Se formos capazes de analisar de maneira mais ampla, é possível observar que os portadores de necessidades especiais, vistos como doentes e inabilitado na grande história sempre foram inferiorizados e taxados como incapazes e, portanto assumiriam uma posição passível de caridade popular e assistência social ao invés de serem vistos apenas como sujeitos plenos e detentores de direitos e deveres sociais como qualquer outra pessoa. Sendo assim, possuidores de direito à educação, ao lazer e a atividades motoras.

Partindo dessa premissa, podemos ver que um jovem cego em pleno século XIX pode perceber esse contexto social de exclusão e foi capaz de idealizar, através do método de comunicação do capitão Charles Barbier, um sistema para suprir as necessidades comunicativas dessas pessoas. Assim, em 1825, baseado em um código de comunicação militar desenvolvido por Charles Barbier, oficial do exército francês, inventou um sistema composto por um arranjo de seis pontos em relevo, dispostos em duas colunas de três pontos, configurando um retângulo de seis milímetros de altura por, aproximadamente, três milímetros de largura, o que revolucionou o sistema de comunicação entre as pessoas cegas, e delas com a sociedade (Birch, 1993).

Em seguida, em 1837, Braille determinou a composição básica do sistema, que ainda hoje é empregada mundialmente em diferentes idiomas. O atual sistema Braille, composto por seis pontos, combinados entre si, num total de 63 probabilidades, admite o ingresso de todas as pessoas a todas as ciências. (Birch, 1993).

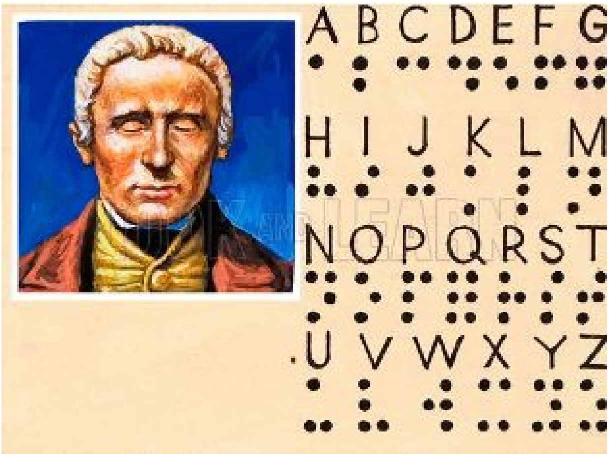

Figura 2.1: Braille e o alfabeto
http://www.ibdd.org.br/noticias/noticias-noti-229

Braille tinha a exata concepção de que o processo de inclusão proporcionado a pessoas cegas partiria do acesso ao básico. Ao que todos buscam, ou seja, a comunicação. Comunicação esta no sentido mais amplo, pois sabe-se que ela é sinônimo de acesso ao conhecimento e como em uma cadeia alimentar no qual um depende do outro, conhecimento é o primeiro passo para deixar de depender de pessoas que enxergam (Birch, 1993).

Para Reily (2004), o desenvolvimento do sistema Braille ocorreu na mesma época em que se transformavam as percepções sobre a aprendizagem humana, uma vez que se passa a discutir o fato de se idealizar a pessoa com deficiência como inválida, incapaz ou, ainda, associando sua deficiência a um castigo divino. O método veio como uma forma de mudar essa concepção preconceituosa.

Nesse sentido e seguindo essa premissa, Frasson (2008) destaca que:

> A teoria e a prática dominantes no atendimento às necessidades educacionais especiais de crianças, jovens e adultos, defendiam a organização de escolas e de classes especiais, separando essa população dos demais alunos. Nem sempre, mas em muitos casos, a escola especial desenvolve-se em regime residencial e, consequentemente, a criança, o adolescente e o jovem eram afastados da família e da sociedade. Esse procedimento conduzia, invariavelmente, a um aumento do preconceito já tão evidente.

Então, a princípio, a prioridade da escrita Braille era primordialmente estabelecer uma escrita que pudesse promover de forma prática a inclusão dos cegos ou pessoas com baixa visão nos diversos campos das ciências e literaturas, assim como uma forma de gerar inclusão social.

Braille refere-se ao processo de inclusão proporcionado a pessoas cegas de forma bastante incisiva e lutava pelo tratamento igualitário entre todos, portadores de deficiências ou não.

Neves e Frasson (2012) destacam que:

> A teoria e a prática dominantes no atendimento às necessidades educacionais especiais de crianças, jovens e adultos, defendiam a organização de escolas e de classes especiais, separando essa população dos demais alunos. Nem sempre, mas em muitos casos, a escola especial desenvolve-se em regime residencial e, consequentemente, a criança, o adolescente e o jovem eram afastados da família e da sociedade. Esse procedimento conduzia, invariavelmente, a um aumento do preconceito já tão evidente. (Neves e Frasson (2012))

A partir do desenvolvimento de um sistema de leitura e escrita próprio, as pessoas cegas tiveram o acesso à comunicação escrita, representando um grande passo na luta por seus direitos, pela igualdade de condições, pela independência e autonomia e pelo exercício da cidadania.

Ainda, quanto a escrita, Reily (2004) aponta alguns mitos acerca do uso do Braille pelos cegos. Entre eles, destaca-se a habilidade inata para a leitura tátil. A pessoa cega desenvolve sua habilidade tátil da mesma forma que outras áreas sensoriais são desenvolvidas na pessoa que enxerga: “é aprendido, mediado e constituído socialmente”(Reily (2004), p. 149).

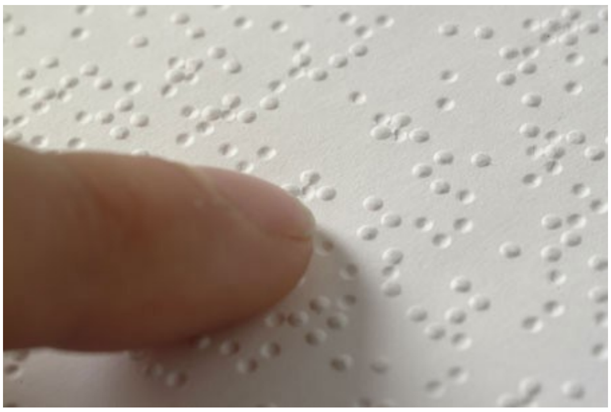

Figura 2.2: Leitura da escrita braille
http://acampamento.wikidot.com/metodo-braile

Então, quando uma pessoa é acometida pela deficiência visual no transcorrer de sua vida, isto é, quando a deficiência é adquirida, pode apresentar dificuldades iniciais na transição do sistema à tinta para o sistema tátil, uma vez que sua habilidade tátil ainda não está desenvolvida para tal como uma pessoa que nasceu cega tem. Nesse caso, são necessários o entendimento e a compreensão por parte do professor, possibilitando a ela alternativas de comunicação, evitando prejuízos na sua aprendizagem.

Cabe evidenciar que é indispensável respeitar as preferências pessoais da pessoa cega. Uma vez que a preferência pelo uso do Braille está diretamente condicionada à capacidade tátil do indivíduo. Uma pessoa que foi alfabetizada em Braille pode se sentir mais à vontade na atividade da leitura que uma pessoa que estudou o sistema na fase adulta.

Portanto, é primordial que os professores tenham conhecimento sobre o sistema Braille, uma vez que apreender noções sobre as especificidades de leitura e escrita em Braille auxilia o docente a perder o receio de se aproximar do aluno com cegueira.

Mesmo que hoje existam outras formas de registro, como, no caso, a utilização da informática em sala de aula, a utilização do Braille é de fundamental importância, pois permite ao cego o acesso à forma como a palavra é escrita, uma vez que, por meio de outros recursos, o acesso se dá pelo canal da audição, não lhe fornecendo detalhes da escrita, como, por exemplo, a ortografia.

Outrossim, as preocupações com a unificação da simbologia Braille para a Matemática e as ciências exatas tiveram princípio em meados de 1929, em Viena, e, durante todo esse andamento, foram desempenhados estudos no mundo todo em busca de um acordo. No Brasil, somente a partir de 2002 o país faz uso do Código Matemático Unificado para a Língua Portuguesa (Brasil, 2006a), cujo sistema possibilita - assim como o sistema a tinta - o registro escrito dos conhecimentos científicos matemáticos em todos os níveis de ensino, inclusive, do Ensino Superior.

Em relação aos conteúdos matemáticos, o código proporciona a possibilidade da fórmula matemática escrita, da mesma maneira como fazem as pessoas sem limitações visuais, carecendo, em algumas situações, de ajustamentos exclusivos. Os símbolos em Braille disponíveis admitem o registro escrito de todo e qualquer conteúdo matemático.

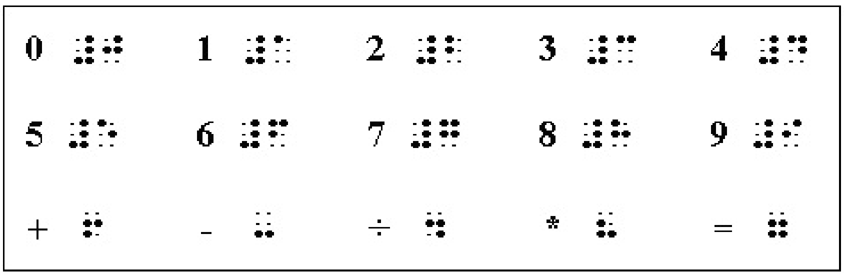

Figura 2.3: Sistema decimal em braille
http://www.mat.uc.pt/ mat1177/web/artigomat.htm

A simbologia Braille utilizada na disciplina de Matemática vai sendo ensinada ao aluno cego pelo professor especializado nesse código, na medida em que os conteúdos vão sendo desenvolvidos pelo professor da disciplina. Conforme as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica (Brasil, 2006b), a Educação Especial perpassa por todos os níveis de ensino, desde a Educação Básica até o Ensino Superior, transversalmente, oferecendo o suporte necessário para a prática educacional inclusiva. Assim, considera-se essencial o apoio dispensado pela Educação Especial ao professor do ensino regular, para que ele desenvolva, com o aluno cego, os mesmos conteúdos que desenvolve com os demais alunos, sem causar-lhe prejuízos na aprendizagem.

Mesmo com a oferta desse apoio, muitas vezes, o ensino da Matemática é efetivado somente por meio da oralidade. Quando se trata do aluno cego, apesar dele desenvolver uma boa memória auditiva, não lhe é possível apreender a enorme quantidade de conceitos e informações que são trabalhados na escola. Há, portanto, necessidade de tomar notas, conferir se as suas anotações são compatíveis com os apontamentos do professor na lousa, o que é permitido pelo sistema Braille.

Sobretudo, alguns cuidados podem ser adotados com relação à produção de textos em Braille, poupando o leitor da exaustão no andamento da leitura, como: empregar uma linguagem acessível, eliminar palavras e frases dispensáveis. Igualmente, para o ensino da Matemática, também deve haver algumas adaptações.

Observam-se, que algumas limitações quanto à utilização do Braille em algumas formas de apresentação de aspectos da Matemática, como, por exemplo, para informações demonstradas por meio de gráficos e tabelas, objetos tridimensionais. Também, ao contrário da leitura visual, que nos permite a leitura do todo, a leitura do sistema Braille é mais lenta, uma vez que, tatilmente, a pessoa cega necessita decodificar letra por letra para formar uma palavra; palavra por palavra até a frase e, muitas vezes, ao final, necessita retornar para entender o contexto.

Capítulo 3

Aspectos históricos e etimológicos do soroban

Para iniciarmos o estudo do soroban e sua utilização na educação de deficientes visuais, é necessário inicialmente abordar a origens do soroban no mundo, a fim de melhor contextualizarmos a inserção deste contador mecânico na educação de pessoas com deficiência visual no Brasil.

Nos primórdios, as antigas civilizações sem ao menos saberem da existência uma das outras, começaram a desenvolver e cristalizar os princípios lógicos da contagem. Esse processo inspirou a criação dos ábacos modernos por meio de alternativas bastante rudimentares como nos mostra Ifrah apud Dutra (2006), ao citar o exemplo de como tribos guerreiras de Madagascar procediam para recensearem seus soldados. De acordo com Ifrah, o processo de contagem dessas tribos antigas se dava da seguinte forma: pedras eram colocadas em um fosso, cada pedra correspondendo a um guerreiro. Ao chegar à décima pedra, correspondente ao décimo homem, essas eram substituídas por apenas uma pedra, que era depositada em um segundo fosso.

Seguia-se esse processo de contagem até atingir a marca de cem guerreiros. Aí então, as dez pedras que simbolizavam os cem guerreiros eram então representadas por apenas uma pedra, agora colocada em um terceiro fosso e assim sucessivamente.

Há de levar-se em consideração que as nomenclaturas numéricas como hoje conhecemos não eram as mesmas, nessa época ainda não havia a nomenclatura "cem", nem sua abstração, ou seja, predominava, apenas uma contagem elementar, obtida por essa equivalência.

Quando o apanhado geral a respeito do cálculo é feito é possível perceber que um dos primeiros objetos utilizados para realizar uma contagem era a pedra e elas estão presentes na origem dos ábacos compreendidos como contadores mecânicos. Para esse sistema, que viabilizou através de um meio artesanal uma contabilidade silenciosa, era preciso somente utilizar o princípio de correspondência um a um, uma vez que não precisa de um conhecimento abstrato de números e nem exigia memorização.

Figura 3.1: Ábaco romano
http://lcevolucoesdainformatica.blogspot.com.br/2013/01/abaco-voces-podem-estar-se-perguntando.html

De acordo com a imagem (3.1) é possível perceber o sistema de valor posicional de base dez. A contagem decimal convencional, como vemos e utilizamos hoje em dia, teve sua origem nos ábacos.

Sobre os ábacos é necessário frisar que este é considerado o mais antigo instrumento de cálculo e embora sua grande importância sua origem acabou dispersa no tempo. Assim, alguns fragmentos de sua existência pertencem a um rol de achados arqueológicos e consequentemente a leitura de registro de obras mais antigas que dizem respeito à matemática e aritmética.

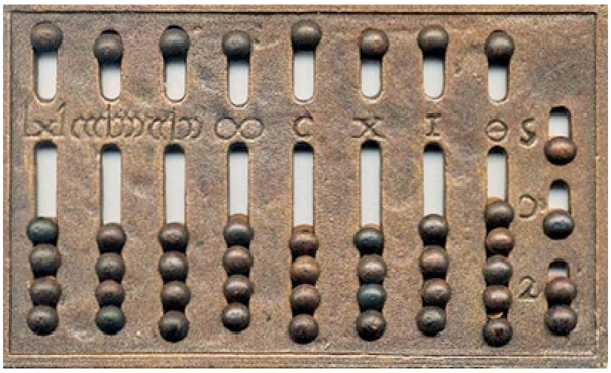

Figura 3.2: O ábaco sulcado
Leia mais: http://mastersoroban.com.br/do-abacus-de-areia-ao-soroban-moderno/

Aproveitando-se da imagem supra é notório mencionar que o ábaco é uma palavra romana e deriva do grego abax ou abakon, que significa superfície plana ou tábua. Em outros países recebeu outros diversos nome como: China, Suan Pan; Japão, Soroban; Coréia, Tschu Pan; Vietnam, Ban Tuan ou Ban Tien; Rússia, Schoty, Turquia, Coulba; Armênia, Choreb. (Lá Enciclopédia Libre).

Para contextualizar nosso estudo utilizaremos a nomenclatura japonesa e passaremos a tratar do soroban. Esse instrumento nada mais é do que a forma que a humanidade inventou num momento em que aperfeiçoava e expandia seu conhecimento e sendo assim, precisou efetuar cálculos mais complexos em um momento em que não dispunha do cálculo escrito por meio dos algarismos indo-arábicos. (Souza Filho, 2013).

Assim, a respeito do soroban, este é composto por um conjunto de contas móveis, formando agrupamentos por classes e ordens. É um material de apoio pedagógico, de forma retangular, contendo 21 eixos, divididos em duas partes, no sentido longitudinal, por uma régua, na qual há seis pontos em relevo, separando-o em sete classes, cada uma com três ordens. Em cada eixo, há cinco contas. Na parte superior e mais estreita, há uma que, quando se junta à régua, possui valor cinco; na parte inferior, a mais larga do eixo, há quatro contas que, quando colocadas juntas à régua, apresentam o valor da ordem correspondente, ou seja, se estiverem no eixo ou ordem das unidades simples, cada conta representa o valor um.

Inicialmente seu esboço se deu através de sulcos na areia que eram preenchidos por pedras, mais tarde de uma forma mais elaborada era feito em uma tábua de argila e posteriormente com o uso de pedras furadas e dispostas em hastes de metal ou madeira, as quais podiam correr livremente ao longo dessas hastes conforme a realização do cálculo.

No Brasil, o soroban surgiu junto com os primeiros imigrantes japoneses em meados de 1908, estes traziam o instrumento já usado em grande escala no seu país de origem e aqui inicialmente sem fins lucrativos, apenas uso próprio para cálculo. No Brasil da era pós-guerra, o professor Fukutaro Kato, em 1958 publicou o primeiro livro sobre soroban no país, cujo título era Soroban pelo Método Moderno.

Fukutaro quando veio ao Brasil por volta de 1956, trazia consigo uma vasta experiência no ensino do cálculo através do soroban. Assim que se estabeleceu no país iniciou a orientar o estudo do soroban nas cooperativas agrícolas de raízes nipônicas. Posteriormente, constituiu no hoje conhecido reduto nipônico, bairro da liberdade em São Paulo, a primeira sala de aula para ensino do soroban (Souza Filho, 2013).

Em função desta importante contribuição que o povo japonês e sua cultura puderam agregar a nossa nação, a partir de 1958, durante as comemorações do 50^o aniversário da imigração japonesa, promoveu o 1^o concurso de soroban. Esta aula repete-se anualmente desde então. Para o professor Fukutaro Kato, a realização de campeonatos de soroban é uma das melhores formas de incentivar a sua prática, por isso, foi um intenso incentivador destes eventos. O professor chegou até a recrutar professores do Japão e a treinar professores de Matemática para uma implementação experimental do uso do soroban nas escolas públicas estaduais e municipais de São Paulo (Souza Filho, 2013).

Contudo, embora o soroban tenha tido sua maior ascensão dentro da cultura japonesa, a utilização do soroban hoje não se restringe às escolas japonesas ou às comunidades japonesas espalhadas pelo mundo. Diversos países espalhados pelo globo possuem escolas que se utilizam desse sistema de contagem. Seu uso, em geral, é educativo, visando a criar e potencializar nos alunos habilidades com números (Sousa Filho de (2013) .

Prosseguindo, fazendo um adendo e traçado um parâmetro sobre o ensino do soroban, o ensino da matemática no Brasil e a educação para cegos, é possível observar o redimensionamento pelo qual passa o ensino da Matemática, o repensar de métodos pedagógicos que privilegiam o uso do raciocínio convergente e linear na maioria das escolas brasileiras, tem influenciado estudiosos que atuam no ensino dessa disciplina para pessoas com deficiência visual e, em particular, no ensino do soroban.

Já há algum tempo, os materiais didáticos direcionados ao professor abordam o soroban e o direciona como um aparelho a ser utilizado por pessoas cegas ou de baixa visão na execução de operações matemáticas. Quando abordado, esse aparelho é apresentado em sua forma de manejo, metodologias que podem ser empregadas em sua utilização, além de listas de exercícios práticos (Lima, 2012).

Dessa forma, dentro do contexto do educador, o soroban é um contador numérico facilitador para este mediar o saber matemático em sala de aula, aquele é mais útil ainda no caso de crianças cegas ou com baixa visão.

Durante muito tempo, o soroban não era associado a educação de pessoas cegas, era apenas um instrumento que assim como utilizado em seu surgimento, permitia a contagem numérica manual. Essa visão arcaica e pouco proveitosa desse método é ainda bastante predominante em nossas escolas.

Só o conjunto de regras constantes nas metodologias ora vigentes para o ensino do soroban, somado às próprias regras inerentes ao ensino da Matemática, faz com que o domínio desse aparelho por pessoas com deficiência visual converta-se em algo rígido, enfadonho e pouco prazeroso (Lima, 2012).

No Brasil, um dos grandes percussores e disseminador do estudo do soroban como ferramenta para efetuar cálculos para cegos foi o professor Joaquim Lima de Moraes, cuja a visão perdeu em razão de uma miopia. Após estudar e aprender o sistema Braille, priorizou e concentrou seus esforços no intuito de oferecer aos cegos um instrumento que fosse acessível as cegos tanto quanto qualquer outro era acessível as pessoas de visão normal. O soroban possibilitou essa acessibilidade, uma vez que é um instrumento de fazer contas prático, rápido e ao mesmo tempo de baixo custo. Além disso, seu grande interesse pela matemática foi outro fator motivador do professor, aprofundando seus estudos em métodos de cálculo dos não videntes. Em resumo:

> Joaquim Lima de Moraes, criador do soroban adaptado para cegos e administrador da oficina Protegida de Trabalho para cegos da antiga Fundação para o livro do cego no Brasil, hoje Fundação Dorina Nowill, possuía curso ginasial incompleto, interrompido por uma alta miopia progressiva. Sempre teve predileção por Matemática e podia calcular a lápis, com máquina e régua de cálculo. (Carnaúba apud Lima, 2012).

Além desses fatores que fizeram Moraes querer se aperfeiçoar no uso do soroban foi a existência, naquela época, do cubarítmo (caixa com uma grade metálica que foi

Figura 3.3: Joaquim Lima de Moraes
http://caetanistas78.blogspot.com.br/2011/10/d-n.html

muito usada pelos cegos para efetuar cálculos no Brasil, e não compete aqui detalhar suas funcionalidades). Este instrumento era bastante ineficaz para os cegos tendo em vita as inúmeras dificuldades para operá-lo, dessa forma, Moraes acabou por buscar se aperfeiçoar soroban. Assim:

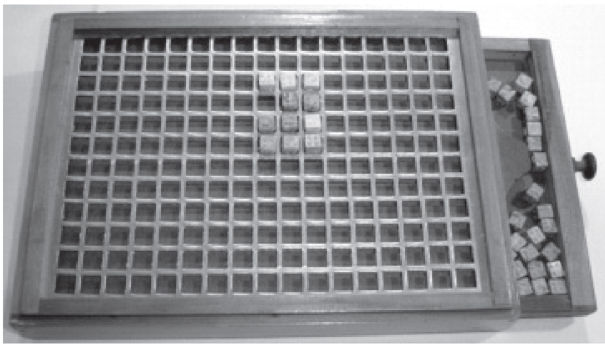

Figura 3.4: Cubarítmo
http://caetanistas78.blogspot.com.br/2011/10/d-n.html

> Por volta de 1959, Joaquim Lima de Moraes, com o apoio da colônia japonesa no Brasil, conseguiu introduzir o soroban adaptado na educação do deficiente visual. Essa adaptação foi feita simplesmente com a colocação de um tecido emborrachado sob as contas para que estas não se movimentem com rapidez e pontos em relevo na região intermediária, separando as classes numéricas. (Azevedo apud Lima, 2012)

Uma das grandes vantagens que o professor Moraes tinha para elaborar um método de ensino utilizando o soroban e voltando-se para os cegos era justamente o fato dele mesmo possuir essa deficiência, foi aí que ele pode perceber que a mesma leveza no manuseio do soroban permitia sua maior acessibilidade, esta leveza também atrapalhava a mobilidade das contas no eixo do instrumento. O professor percebeu que com um simples

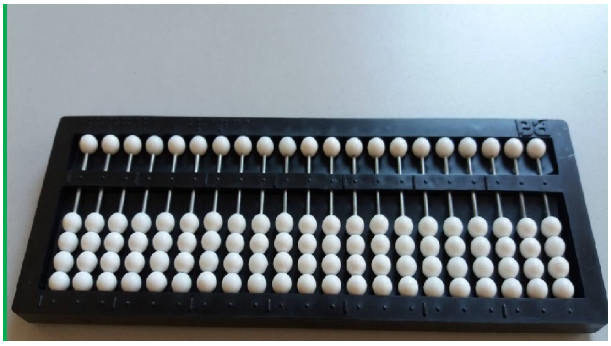

Figura 3.5: Soroban adaptado para cegos
http://www.civiam.com.br/blog/soroban-muito-alem-dos-calculos-matematicos/

toque nas contas as deslizava facilmente, isso consistia em um problema para os cegos. O professor se empenhou com o intuito de resolver o problema. Nesse caso:

> O instrumento foi aprimorado para ser utilizado por alunos cegos; neste caso, ele é adaptado, mas possui a mesma estrutura e funcionamento do soroban moderno usado por videntes. A diferença principal é que ele possui um dispositivo para fixar as contas em determinada posição, pois a leitura dos valores é feita pelo tato e as contas não podem deslizar livremente como no soroban convencional. (Peixoto apud, Lima, 2012).

Nessa busca pelo aperfeiçoamento do soroban, Moraes recebeu apoio de dois japoneses que residiam no Brasil, um deles foi Iuta e o outro Myiata. O trabalho deles consistia basicamente em resolver o problema da mobilidade das contas, isso ocorreu em 1949, quando o professor introduziu uma borracha compressora, impedindo que as contas se movimentassem facilmente sem aplicação de uma pequena força (Lima, 2012).

Com esses pequenos ajustes foi possível a utilização do soroban em grande escala nas escolas e por deficientes visuais.

Adiante, antes de prosseguir é necessário compreender de que maneira os números são representados no soroban, como é possível analisar na imagem a seguir.

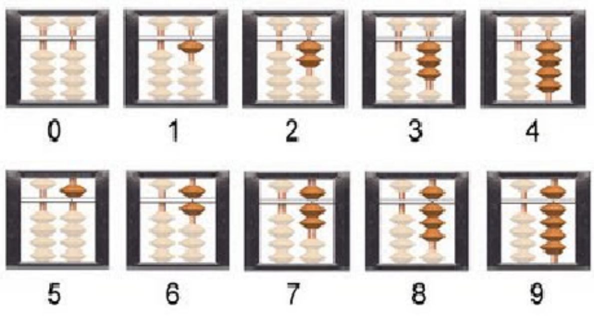

Figura 3.6: Exemplos básicos de números representados no soroban
https://www.youtube.com/watch?v=TVjvIcaxLMw

Voltado para a matemática, as contribuições que o soroban oferece à matéria são diversas, no entanto, delimitaremos nesse trabalho apenas as quatro operações fundamentais da matemática.

Para compreender melhor o funcionamento do Soroban é essencial conhecer todos os seus elementos. Como, por exemplo, seus pontos de referências e divisões de classes, importantíssimo para a realização de cálculos nessa calculadora manual cujo o princípio lógico é pautado no sistema decimal, ou seja, sistema de troca de 10 em 10. Quando a contagem numérica atinge dez unidades, troca-se por dezenas e, quando estas acumulam dez dezenas, subsequentemente troca-se por uma centena e assim sucessivamente.

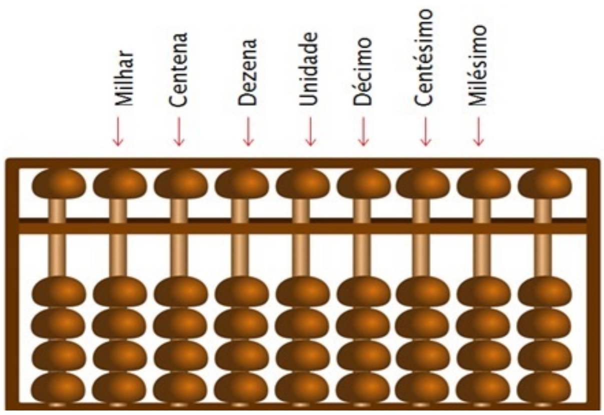

Figura 3.7: Pontos de referência. Indica as divisões de classes.
http://www.professoraangela.com.br/site/ler.php?id=14

Outrossim, a partir desses modelos de soroban, é possível registrar qualquer número. Dominar o princípio de registros numéricos, sem nenhuma dúvida, é primordial para a operacionalização do "ábaco", pois trata-se de um princípio mais avançado de utilização desse instrumento, como é possível notar nos próximos capítulos.

3.1 A evolução do ensino da matemática e o pré-soroban

O redimensionamento pelo qual passa o ensino da Matemática, o repensar de métodos pedagógicos que privilegiam o uso do raciocínio convergente e linear na maioria das escolas brasileiras, tem influenciado estudiosos que atuam no ensino dessa disciplina para pessoas com deficiência visual e em particular no ensino do soroban.

Em diversos manuais direcionados a professores o soroban tem sido abordado como aparelho usado por pessoas cegas e com baixa visão na execução de operações matemáticas. As abordagens, em geral, descrevem este aparelho, seu manejo, metodologias empregadas em sua utilização, além de listas de exercícios práticos.

Assim, o soroban é um contador numérico facilitador para o professor mediar o saber matemático em sala de aula, mais útil ainda no caso de crianças cegas ou com baixa visão.

Ao longo da história, o ensino do soroban tem se revelado abstrato e dissociado da vida das pessoas cegas, tanto quanto é a própria Matemática numa versão tradicional que ainda é tão predominante em nossas escolas.

O conjunto de regras constantes nas metodologias ora vigentes para o ensino do soroban, somado às próprias regras inerentes ao ensino da Matemática, faz com que o domínio desse aparelho por pessoas com deficiência visual converta-se em algo rígido, enfadonho e pouco prazeroso.

As contribuições que o soroban oferece à matemática são muitas, no entanto, delimitaremos nesse trabalho apenas as quatro operações fundamentais da matemática, assim, a maneira como se utiliza e as funções de cada componente deste instrumento ficarão para outro momento, as razões se refere ao fato de que nos estenderíamos fugindo dos objetivos pretendidos por nós.

Na introdução das quatro operações o professor poderá lançar mão de situações simples do cotidiano das crianças, então, "nos contadores mecânicos os alunos representarão quantidades sugeridas pelo professor, simulando brincadeiras que já se configuram como operações mais simples. (Fernandes, 2006, p.74), essa atividade promoverá à criança o entendimento sobre o valor das contas no eixo das unidades, dezenas, centenas e ordens superiores.

O trabalho com o soroban no uso das operações é valioso, pois favorece alguns métodos tradicionais utilizados pelos professores no ensino desse tema. Na sequência apresentaremos alguns dos mitos quebrados com o soroban:

> "vai um", expressão largamente usada no ensino fundamental para referir-se a troca do agrupamento de dez em situação de adição; "pula uma ordem"para registro do produto do segundo algarismo de uma multiplicação; "empréstimo"na subtração, quando alguma ordem do minuendo é menor do que a respectiva do subtraendo; "abaixa um algarismo"para continuar a divisão. (Fernandes, 2006, p.75).

A subtração pode ser apresentada de maneira que o aluno entenda seu significado, isto é, retirar, comparar e completar. O professor pode levar para a sala de aula uma sacola contendo balas, ele explica para a turma a quantidade de balas disponíveis, pedindo que os alunos registrem no soroban esse valor, em seguida o educador distribuirá metade das balas para as meninas pedindo que todos registrem a quantidade retirada, posteriormente, com a mediação daquele e o devido conhecimento por parte dos estudantes das práticas operacionais do soroban, o professor pedirá que seja efetuado a operação no soroban para saber quantas balas restaram.

Na adição devemos conscientizar para o fato de que ela representa a ideia de juntar. Para uma melhor compreensão, a expressão dezena deverá ser substituída por "um grupo de dez". Veja a seguinte situação:

> Escolhe-se uma das extremidades do contador e representa-se o número 15 por uma conta que vale um grupo de 10 no segundo eixo e 5 contas soltas no eixo à direita do número anterior. É preciso juntar ou acrescentar mais 9 contas às 15 já representadas. Como se pode fazer? (Fernandes, 2006, p.75).

Uma situação proveitosa é quando o aluno coloca mais uma conta na ordem onde cada conta vale 10 e retira uma conta da ordem onde cada conta vale 1, isto é, das unidades. Isso é mais significativo do que o aluno entender o "vai um". O professor ainda pode questionar o estudante sobre os seguintes tópicos:

> Se o aluno não demonstrar ter essa compreensão, o professor poderá questioná-lo da seguinte forma: "Será que cabem mais 9 onde já existem 5 unidades? Por que não cabem? E onde tem 9? Tem 9 dentro da conta que representa um grupo de 10? Podemos acrescentar uma conta que vale 10 para somar 9? Por quê?". (Fernandes, 2006, p.75).

O conceito de multiplicação deve ser introduzido a partir das seguintes ideias, adição de parcelas iguais, noção de proporção e áreas, essa última pode ser utilizada pelos alunos cegos e com baixa visão. Na multiplicação, o multiplicador e multiplicando devem ser registrados, para isso, é preciso respeitar a unidade de referência e os separá-los por hastes vazias, sempre a esquerda do soroban, já o resultado deve ser registrado à direita.

Na divisão conforme Azevedo (2002), devemos trabalhar as noções de repartição equitativa e medida, sendo que, a primeira é entendida como uma dada quantidade sendo repartida igualmente; já na segunda, o objetivo é descobrir quantas vezes uma quantidade (medida) cabe em outra ou pode ser dela retirada.

O trabalho com a divisão através do soroban, deve-se dar oportunidade de os primeiros registros serem efetuados pelos alunos, a partir disso, eles terão condições de manusear o contador numérico e entender gradativamente o algoritmo.

Os procedimentos de divisão no soroban são análogos aos da multiplicação, isto é, tanto o dividendo quanto o divisor devem ser registrados respeitando a unidade de referência e separados por hastes, sempre à esquerda do soroban, já o quociente ficará registrado do lado direito e o resto ficará no lugar do dividendo.

Esta ferramenta é com certeza uma das maiores invenções que colaboraram para descoberta e o início do processo de ensino-aprendizagem da matemática. Mesmo atualmente com o progresso tecnológico (computadores e calculadoras), que facilitam muito os cálculos, este instrumento tem a sua notoriedade, pois ele desenvolve a capacidade dos cálculos realizados mentalmente, melhora a concentração e a coordenação motora.

Capítulo 4

Prática pedagógica para educando cego

A prática pedagógica cotidiana do professor exige algumas ações que muitas vezes não são aprendidas pelos professores na sua formação, seja ela inicial ou continuada e nem nos currículos impostos pela instituição escolar.

A estes saberes que são produzidos e apropriados ao longo de sua história de vida, no "chão"da escola, em sua prática pedagógica diária, nas relações entre professores, entre estes e os alunos, entre os docentes, a escola e sua organização e entre os professores e os seus próprios saberes, são classificados por diversos autores Borges e Moraes (1998); Tardif (2007);Pimenta et al. (2002) como os saberes da experiência, ou seja, aqueles saberes que são advindos da intervenção pedagógica do professor na escola, em suas turmas, na organização do trabalho pedagógico, em sua própria história ao longo de sua vida.

Diante do exposto, entendemos que é importante para o professor de matemática adquirir conhecimentos sobre as diferentes metodologias usadas no ensino para aluno cego, porém é preciso vivenciar estes conhecimentos em uma escola ou instituição que atenda esses alunos.

Nesse sentido, faremos, a seguir, um relato sobre o Centro de Reabilitação Louis Braille, abordando a parte histórica, personalidade jurídica, programas e atendimentos, após isso o relato de experiência que tivemos com os educandos cegos da Instituição Centro de Reabilitação Louis Braille.

4.1 Relato histórico da fundação

Por volta do ano de 1980, em busca de alternativas para o atendimento à sua filha Adriana, seus pais procuraram descobrir pessoas com deficiência visual para junto com a Equipe da Secretaria Estadual de Educação, formar uma turma especial.

Muitos foram os obstáculos para conseguir esse atendimento. Antes de 1983, os alunos eram atendidos pelas entidades educacionais existentes, como Escola Marechal Dutra e Escola Pindorama.

Em 1983, um grupo de cidadãos simpatizantes pela causa da pessoa com deficiência visual, que nessa época já buscavam formas de Inclusão, viram a necessidade de se criar um espaço de atendimento, buscando a melhora da qualidade de vida, bem como o exercício de seus direitos. Desta forma, em 15 de julho de 1983, funda-se o Centro de Reabilitação Louis Braille, que inicialmente funcionou como uma sala anexa à Escola Pindorama. Em 1984, o Rotary cede uma sala para que fosse possível a continuidade deste trabalho. Em 1986, alugou-se uma casa no Jardim Luz D' Iara, onde ficou por cerca de seis meses. Após esse período foram para o salão da Copa Rondon onde permaneceu cerca de um ano. Ainda em 1986 o Rotary organizou um bingo que seria a primeira iniciativa em busca de recursos para a construção da sede própria. Em seguida com o apoio da Loja Maçônica Estrela do Leste nº. 05, realizou-se o primeiro churrasco beneficente em prol do Louis Braille, que se tornou tradicional e cuja arrecadação ajuda na manutenção desta instituição. Ainda, 1986 A loja maçônica estrela do leste é convidada a apadrinhar esta instituição de educação especial, formando sua diretoria Mantenedora. Em 1987, é inaugurada a primeira etapa da atual sede sito à Avenida Deputado Emanuel Pinheiro 2625, Jardim Luz D' Iara Ao Longo dos anos por meio de promoções, projetos e doações, foi possível avançar na construção de uma casa, para realização de Atividades da vida diária (AVD) , Oficina de vassouras, sala de música, piscinas e parque infantil.

Atualmente atendemos cerca de 145 pessoas com Deficiência Visual, entre crianças, adolescentes, jovens, adultos e idosos, compreendendo toda região sul do Estado de Mato Grosso. Possibilitamos os atendimentos na área de intervenção precoce, alfabetização Braille, educação física, música,apoio escolar, informática, orientação e mobilidade, estimulação visual, trabalhos manuais e projeto horta. Por meio de parcerias, com o projeto educação e magia, propiciamos o atendimento com Fisioterapeuta e Fonoaudióloga. Com o apoio do Instituto HSBC Solidariedade, construímos o espaço da criança.

O sucesso deste trabalho deve-se à dedicação e empenho da Equipe de profissionais, ao suporte dado pela diretoria mantenedora, o apoio da sociedade rondonopolitana e principalmente à capacidade de superação das pessoas com deficiência visual.

4.2 Persolidades jurídica

O Centro de Reabilitação "Louis Braille"é uma Instituição de caráter filantrópico, fundada em 15 de julho de 1.983, com sede e fórum na cidade de Rondonópolis, Estado de Mato Grosso, sito à Av: Emanoel Pinheiro, Nº 2625 - Jardim Luz D'Yara - Cep: 78.720-400 - Fone: 66 -3411-5176. É registrado no Cartório do 3º Ofício, Documento 145 - Livro A-1; Está inscrito no Cadastro Geral do Contribuinte- CNPJ sob nº 00.177.436/0001-50;

Reconhecido como de Utilidade Pública Municipal pelo Decreto Lei nº 992 de

1º de dezembro de l.983; como de Utilidade Pública Estadual pela Lei nº4.685, de 17 de maio de 1.984; como de Utilidade Pública Federal pelo Decreto Lei publicado em Diário Oficial da União em 22/06/93.

É registrado no Conselho Nacional de Assistência Social / CNAS sob nº 23002.003813/85-27; no Conselho Municipal dos Direitos da Criança e do Adolescente sob nº 03/2013 e Conselho Municipal de Assistência Social / COMAS. Certificado de Entidade Beneficente de Assistência Social nº 71010.002699/03-22

A filosofia de entidade é amparar, orientar e reabilitar a Pessoa com Deficiência Visual para a sua emancipação e inclusão social, tornando-o um ser crítico e atuante no contexto social em que vive.

Os objetivos da instituição é assistir pessoas com deficiência visual total e/ou parcial, proporcionando-lhes Educação e Reabilitação, isto é, buscando o alcance máximo de suas potencialidades e a minimização das suas deficiências, através de técnicas especializadas, meios de trabalho, orientação, tecnologias assistivas, tudo de acordo com a capacidade do indivíduo e dos recursos financeiros da instituição. Proporcionar aos seus assistidos, apoio moral e encaminhamento médico-farmacêutico, nos limites das possibilidades da instituição

Os educandos do Centro de Reabilitação Louis Braille, são pessoas com deficiência visual total e/ou parcial, sendo que uma grande porcentagem são pessoas com múltiplas deficiências, na maioria, deficiência intelectual ou motora, o que aumenta a responsabilidade e o compromisso dos profissionais que os atendem. O Centro de Reabilitação Louis Braille procura oferecer ao seu educando um atendimento de qualidade, respeitando suas limitações e estimulando suas capacidades, para que ocorra, o mais rápido possível, sua inclusão social principalmente no Sistema Regular de Ensino.

A clientela do Centro de Reabilitação Louis Braille é composta por pessoas com deficiência visual total ou parcial e alguns com deficiências múltiplas. São pessoas oriundas, em sua maioria, da classe baixa ou média-baixa, moradores de Rondonópolis ou da região Sul do Estado. O grau de escolaridade de nossos alunos varia de acordo com a idade e poder aquisitivo, sendo que a maioria dos idosos possuem baixa ou nenhuma escolaridade, entre os jovens, a maioria está inserido no meio escolar, cursando a série acordada com sua idade. Nossas crianças estão, na sua grande maioria, em sala de aula comum, em escolas públicas da cidade e região.

Relação com a família, a proposta da Instituição é intensificar o contato com a família a cada ano, através das reuniões pedagógicas com professores e equipe técnica e outras ações desenvolvidas pela escola como: datas comemorativas, reuniões com a diretoria, passeios pedagógicos, eventos para angariar fundos para a instituição, palestras educativas para a comunidade, envolvimento do canto coral e teatro entre outros.

4.3 Atendimentos oferecidos pela instituição

O centro de reabilitação oferece aos seus alunos além dos atendimentos escolar especializado, informática, orientação e mobilidade, A.V.A.S (atividades da vida autônoma e social), intervenção precoce, artesanato, aula de música, canto coral, projeto orta, estimulação visual, oficina de teatro, pre-braille, braille, aulas de leitura, projeto assinatura, (A.E.E), hidroginástica, atendimento com fonoaudiologia e fisioterapeuta e o soroban.

4.4 Relato de experiência

Entre todas as minhas experiências como educador, a mais valorosa e motivadora foi o trabalho na instituição Centro de Reabilitação Louis Braille.

O convite veio através de uma antiga diretora, Sandra Brunelli, que tinha sido minha colega de trabalho na Escola São José Operário. No primeiro momento exitei, mas ao visitar a instituição fui muito bem recebido pelo grupo, em especial, pela professora Rosemary Brunelli que me contagiou com sua empolgação pelo trabalho com os deficientes visuais. Somando-se a isso, estava num período de muita desmotivação como professor de sala comum e estava necessitando de uma experiência que me fizesse crescer como professor e encontrar um novo motivo para continuar nessa profissão.

Nas primeiras semanas foi difícil a minha adaptação, pensei até em desistir, pensando não ser capaz de enfrentar tal desafio. Mas com o passar dos dias, me esforçando muito em aprender tudo, fui me acalmando, pois percebi que eu já estava conseguindo ensinar, mesmo que oralmente, os aluno com deficiência visual e fui me animando mais e mais.

Eu sentia uma vontade muito grande de me capacitar para poder atender melhor os alunos da instituição, e fui muito bem orientado pelos colegas de trabalho, que me incentivaram a fazer meus primeiros cursos de formação, como o "Pré Braille", com a professora Mariângela Lopes de Oliveira, Especialista, até então, com mais de 25 anos de experiência só na instituição, "Orientação e Mobilidade"com a professora Maria Cecilia Lara de Toledo da Fundação Dorina Nowill, de São Paulo, "Estimulação visual"com a professora Luciana Baren Ribeiro do Instituto Sul Mato Grossense para Cegos (I.S.M.A.C) de Campo Grande e por fim o que me apaixonei, o "Soroban", este ministrado novamente pela professora com mais experiência dentro da instituição, Mariângela Lopes de Oliveira.

Com a aposentadoria da professora Mariângela, assumi os atendimentos com o soroban, logo a primeira dificuldade encontrada foi o fato de que, a maioria dos alunos, não conhecia a escrita e leitura numérica, ou seja, eles não conseguiam escrever e ler números com mais de cinco algarismo, problema esse sanado em poucas semanas devido a utilização frequente do soroban. Então, percebi o tanto que ele é importante para "alfabetização matemática".

Após vencermos a primeira etapa, passei a trabalhar com a adição, e notei que ela deve ser bem trabalhada, pois operações seguintes, literalmente depende da primeira, não muito diferente do que acontece com os cálculos matemáticos para os alunos videntes.

Na instituição, os atendimentos são heterogêneos, ou seja, crianças com adultos e idosos, apesar de trabalharmos juntos com alunos de diferentes idades, o atendimento é individualizado, buscando forma diferenciada de explanação conforme o grau de dificuldades de cada aluno. Mas isso não impede que todos aprendam ao mesmo tempo de modo que ocorra a interação entre crianças e idosos. Com alunos das séries inicias não senti tanta dificuldades, porém, quando atendia adolescente encontrava um pouco de resistência por parte deles, pois os primeiros atendimentos que ocorrem com eles na instituição é informática em que são apresentados os programas de leitores de tela como Jaws, Dosvox e calculadora, além dos celulares que possuem os mesmos aplicativos. Por conta dessa resistência, tive que introduzir uma aula mais dinâmica, com desafios entres alunos e premiações de modo que as aulas ficassem mais atrativas. Situações estas também encontradas no ensino regular .

Com os idosos houve mais interesse, apesar da lentidão no manuseio do aparelho e o raciocínio mais lento, mas percebi claramente que o soroban ativava a memoria, a concentração e atenção, auxiliando-os nas resoluções de pequenos cálculos do cotidiano, como por exemplo contagem de dinheiro.

Por fim, com toda experiência adquirida, notei que o soroban pode ser implementado não somente para alunos cegos mas também aos alunos da escola regular, principalmente nas séries inicias. Utilizando desde cedo ele desperta o gosto pela matemática e desmistifica o fato dela ser muito complicada. Baseado nessa experiência proponho um curso, para professores das séries iniciais das escolas públicas e/ou privadas, de como se trabalhar com o soroban usando a técnica realizada pelo centro de reabilitação Louis Braille.

(a) Atendimento individualizado

(b) Curso Orientação e Mobilidade

(c) Curso de braille

(d) Visita escolar

Figura 4.1: Imagens

Capítulo 5

O uso do soroban como prática docente no ensino básico

Os professores das séries iniciais tem um papel essencial como mediador do processo ensino-aprendizagem, pois são eles que tem o primeiro contato com o educando deficiente visual na escola e principalmente na sala de aula. Sua atitude perante essa situação é determinante para orientar como essas crianças , com suas diferenças, serão recebidas pelos colegas. Porém, eles não são os únicos responsáveis pela educação dessas crianças. Toda a escola também responde pela inclusão, cabe aos professores serem os mediadores entre família e escola, mediação essa que passar por vários níveis: no trabalho pedagógico, nas relações sala de aula, e também com a família e comunidade.

Partindo do princípio que a educação inclusiva deve estar presente em todas as instituições educacionais e a maioria de seus professores não possui a formação necessária para atender essa demanda, principalmente na Matemática que é uma disciplina com mais aceitação pelas crianças, portanto, a inserção deste projeto principalmente nas escola pública, vem para agregar conhecimento associado aos conceitos matemáticos.

Pensando nisso, aliado com a experiência de uma década trabalhando com alunos deficientes visuais, trago uma proposta de formação continuada para professores das séries iniciais da rede pública, que trabalham com educandos cegos, com intuito de ensinar as técnicas utilizadas no Centro de Reabilitação Louis Braille, para realização das quatros operações da Matemática, utilizando o Soroban.

5.1 Formação continuada

Antes de assimilar as operações matemáticas básicas efetuadas no soroban, é preciso compreender as composições deste instrumento de cálculo.

Composição:

Contas: pequenas “esferas”que podem ser deslocados verticalmente;

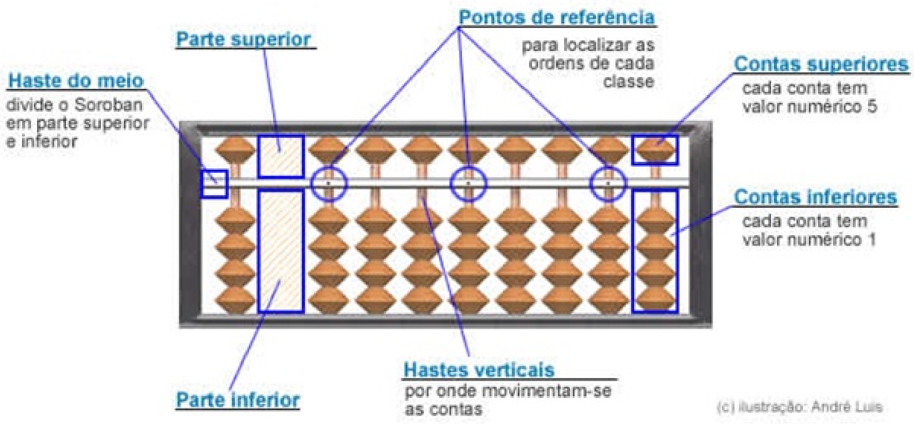

Figura 5.1: Principais elementos do soroban
http://alternativainclusiva.blogspot.com.br/2012/02/soroban-adaptado-para-cegos.html

Eixo: hastes verticais que contém as contas;

Régua de numeração haste horizontal, atravessada pelos eixos que divide o Sorobã em dois retângulos (superior, contendo uma conta em cada eixo e, inferior, contendo quatro contas em cada eixo).

Pontos: Saliências situadas sobre a régua, destinadas a separar as classes.

Posição do soroban

Régua de numeraçãohaste horizontal, atravessada pelos eixos que divide o Sorobã em dois retângulos (superior, contendo uma conta em cada eixo e, inferior, contendo quatro contas em cada eixo).

Pontos: Saliências situadas sobre a régua, destinadas a separar as classes.

O soroban deve ser colocado, sobre a mesa, no sentido horizontal, bem em frente ao operador devendo a região retangular inferior, ou seja, a que possui quatro contas em cada eixo, estarem próxima do operador.

Postura do operador

Quando sentado, o operador deve manter o tronco em posição ereta. Os antebraços não devem ficar apoiados na mesa, a fim de que não seja dificultado o movimento das mãos.

Movimentações das mãos

Para efetuar registros de números e cálculos no Soroban ou fazer a leitura no mesmo, com maior eficiência, utilizar as mãos, independentemente.

A mão direita deve atuar da primeira até a quarta classe e a mão esquerda desde a quinta até a sétima classe.

O deslocamento dos dedos, na leitura e a movimentação das contas na escrita, deve ser feito de maneira suave e precisa, evitando-se o deslocamento desnecessário de outras contas.

A escrita e a leitura de numerais poderão ser mais eficientes se o aluno utilizar o indicador para as contas do retângulo superior e o polegar para as contas do retângulo inferior, num movimento de pinça.

Quando for necessário afastar as contas da régua, o indicador afasta as contas no retângulo inferior e o polegar afasta as contas no retângulo superior.

Para zerar o Soroban ou "limpar o Soroban" o dedo indicador pode ser auxiliado pelos demais dedos (médio, anelar e mínimo), no movimento de pente.

Para maior rapidez inicie pelo centro do Soroban, com as duas mãos, indo para os extremos do mesmo, primeiro no retângulo superior e depois no inferior.

Passe as mãos outra vez para verificar se ficou ou não algum eixo marcado com números. Agora, após entender o funcionamento e a composição do Soroban, pode-se partir para os princípios relativos aos cálculos.

5.2 Adição

O emprego do processo japonês de adição consiste em adicionar a partir das ordens mais elevadas. Elas são dispostas horizontalmente, impossibilitando a superposição das ordens.

As parcelas são sempre adicionadas duas a duas e registradas na primeira classe a partir da direita. No caso de três ou mais parcelas adicionam-se as duas primeiras e, em seguida, o resultado parcial com a terceira e assim sucessivamente.

A adição das parcelas, sempre duas a duas, implica em que a única reserva possível seja um, a ser adicionada à ordem imediatamente superior.

Nessa operação devemos conscientizar para o fato de que ela representa a ideia de juntar. Para uma melhor compreensão, a expressão dezena deverá ser substituída por "um grupo de dez".

5.3 Grau das dificuldades na adição

1. Adição de números com duas parcelas e um algarismo cada parcela: $(2 + 5)$.
2. Dezenas exatas nas duas parcelas: $(30 + 20)$.
3. Adição de números representados por dois algarismos significativos nas parcelas $(12 + 23)$.
4. Parcelas formadas por dezenas, sendo uma exata. $(24 + 50)$, $(40 + 16)$.
5. Adição de duas parcelas, sendo a primeira com dezenas e a segunda com unidade. $(21 + 5)$.

6. Adição com reserva, com dezenas e com somente duas parcelas. (65+17).

5.4 Técnicas operatórias da adição

É a primeira a ser ensinada por ser a técnica que registra as parcelas e o total no soroban, quando acontece a soma.

O registro de todas as parcelas, nesta técnica, facilita tanto para retomar a operação quando necessário para posterior leitura das parcelas e soma .

Adição com duas parcelas: (adição deve ser efetuada a partir das ordens mais elevadas)

5.4.0.1 Adição com registro

Exemplo 5.4.1 *Efetue :* $12 + 35$

Represente a parcela 12 na sétima classe e, 35 na quinta e primeira classe. Coloque a mão direita na dezena da primeira classe, onde está o 3 e a esquerda na dezena da sétima classe, onde está o um;

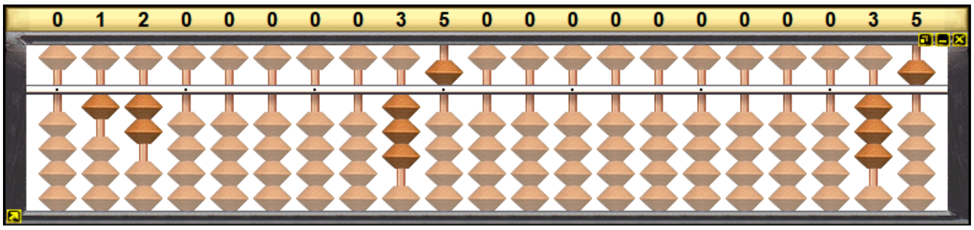

Figura 5.2: Registro da adição $12 + 35$
Sorocalc 2.0 - versão gratuita

Efetue 3 + 1 = 4, registre o quatro na dezena da primeira classe, onde estava o três.

Desloque a mão esquerda para a unidade da sétima classe, onde está o dois e a direita para unidade da primeira classe onde está o cinco.

Efetue: 2 + 5 = 7; no eixo onde está o 5 anote o sete. Observe que na sétima e na quinta classes estão representadas as parcelas e na primeira classe está representada a soma. Faça a leitura.

5.5 Adição com três parcelas

Exemplo 5.5.1 *Efetue:* $534 + 241 + 203$

Represente a parcela 534 *na sétima classe, a parcela 241 na quinta classe e a parcela 203 na primeira classe. Coloque a mão direita na centena da primeira classe onde*

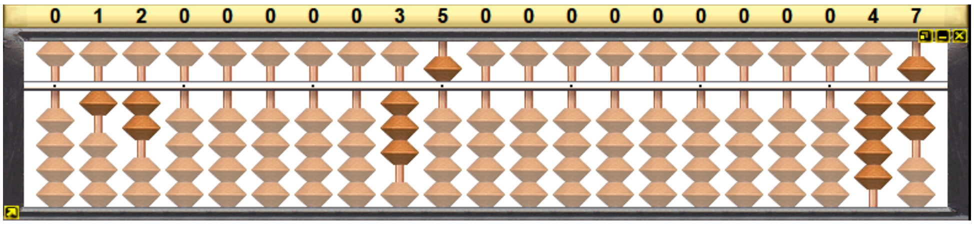

Figura 5.3: Resultado: 12+35 = 47
Sorocalc 2.0 - versão gratuita

está o dois e a esquerda na centena da sétima classe, onde está o cinco. Efetue: $5+2=7$ *a ser registrado na centena da primeira classe.*

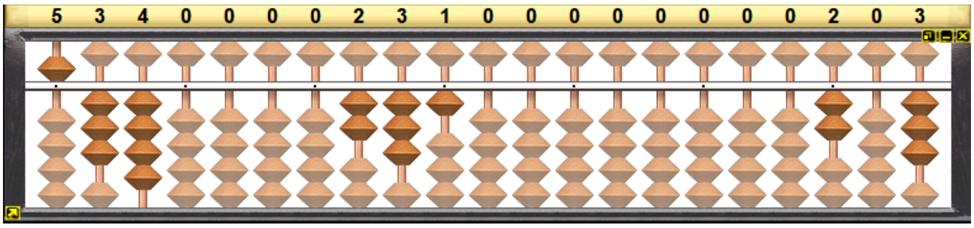

Figura 5.4: Registro: $534+241+203$
Sorocalc 2.0 - versão gratuita

Desloque a mão direita para a dezena da primeira classe, onde está o zero e a esquerda para a dezena da sétima classe, onde está o três. Efetue: $3+0=3$ *anotem o resultado três na dezena da primeira classe, no lugar do zero. Desloque a mão direita para a unidade da primeira classe, onde está o três e a direita para a unidade da sétima classe, onde está o cinco. Efetue:* $4+3=7$*; apague o três na unidade da primeira classe e anote sete nesse eixo.*

Observe que, na primeira classe está representado o número 737 *soma de* $534+203$. *Este resultado parcial será agora adicionado à parcela representada na quinta classe.*

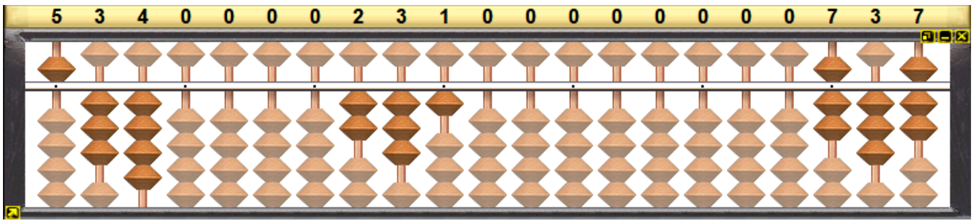

Figura 5.5: Resultado parcial: $534+241=737$
Sorocalc 2.0 - versão gratuita

Comece assim: desloque a mão esquerda para a centena da quinta classe, onde está o dois e a direita para a centena da primeira classe, onde está o sete, efetuando: $2+7=9$*; registre-o aí na primeira classe.*

Desloque a mão esquerda para a dezena da quinta classe, onde está o quatro, e a direita para a dezena da primeira classe, onde está o três, efetuando: $(4+3=7)$ *deixa* *ai o resultado sete.*

Desloque a mão esquerda para a unidade da quinta classe onde está o um e a direita para a unidade da primeira classe onde está o sete, efetuando: 1+7 = 8; na unidade da primeira classe anote o resultado oito.

Observe que na primeira classe está registrado o numeral 978, soma das parcelas $534 + 241 + 203$*, representadas, respectivamente, na sétima, quinta e primeiras classes. Faça a leitura de toda a operação que efetuou.*

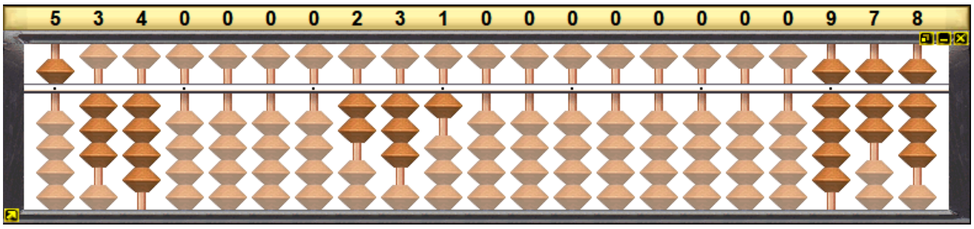

Figura 5.6: Resultado: 534 + 241 + 203 = 978
Sorocalc 2.0 - versão gratuita

$60 + 8 =$	$530 + 120 =$	$22720 + 41150 =$
$85 + 4 =$	$2438 + 1020 =$	$36270 + 42420 =$
$170 + 9 =$	$5627 + 132 =$	$60490 + 20409 =$
$76 + 23 =$	$4620 + 1327 =$	$37527 + 21442 =$
$246 + 23 =$	$12 + 15 + 21 =$	$66482 + 23416 =$
$200 + 50 =$	$48 + 20 + 21 =$	$132 + 132 + 205 =$
$435 + 120 =$	$27 + 40 + 41 =$	$327 + 140 + 211 =$

Tabela 5.1: Exercícios de adição sem reserva

5.6 Adição com reserva

Essa operação é realizada quando o valor absoluto excede a nove unidades

Exemplo 5.6.1 *Efetue:* $5638 + 3467$

Técnica operatória:

Represente a parcela 5.638 *utilizando a sétima e sexta classes, de modo que a unidade de milhar cinco ocupe a unidade da sétima classe; escreva a parcela 3.467 na quinta e quarta classes, de modo que a unidade de milhar três ocupe a unidade da quinta classe; repita a parcela* 3.467 *na segunda e na primeira classe;*

Coloque a mão esquerda na unidade da sétima classe, onde está o três e a direita, na unidade da segunda onde está o cinco, efetuando: $5 + 3 = 8$*. Anote-o no lugar do três.*

Desloque a mão esquerda para a centena da sexta classe, onde está o quatro, e a direita para a centena da segunda classe, onde está o seis, efetuando: $6 + 4 = 10$*; (vai um);*

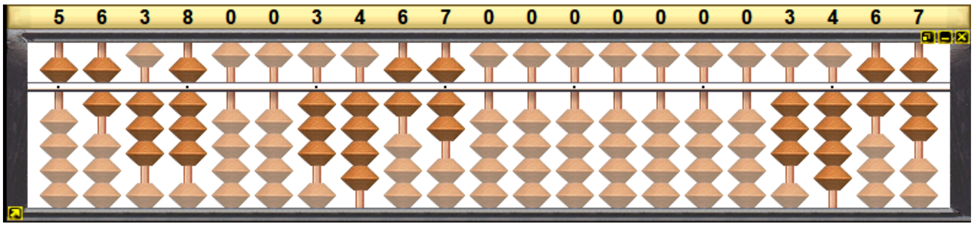

Figura 5.7: Registro: 5638 + 3467
Sorocalc 2.0 - versão gratuita

Escreva zero na centena da primeira classe, onde está o seis e a reserva um deve ser adicionada à esquerda, na unidade da segunda classe, onde está o oito, efetuando: $1 + 8 = 9$*; anote-o.*

Desloque a mão esquerda para a dezena da sexta classe, onde está o seis e a direita para a dezena da primeira, onde está o três, efetuando: $3 + 6 = 9$ *; na dezena da primeira classe anote o resultado 9.*

Desloque a mão esquerda para a unidade da quinta classe, onde está o sete e a direita para a unidade da primeira, onde está o oito, efetuando: $7 + 8 = 15$ *(vai um); apague o 8 que está na unidade da primeira classe e, em seu lugar, anote o resultado 5;*

A reserva 1 deve ser adicionada à ordem situada à esquerda de 5, ou seja, ao 9, efetuando: $1 + 9 = 10$ *(vai um); anote o resultado 0 (zero) no lugar do 9 e, esta outra reserva deve ser adicionada à ordem imediatamente à esquerda de onde foi escrito 0 (zero), efetuando:* $1 + 0 = 1$*, anote o resultado* 1*, na centena da primeira classe.*

Observe que na segunda e primeira classes ficou escrito o número 9.105*, soma de* $5.638 + 3.467$*.*

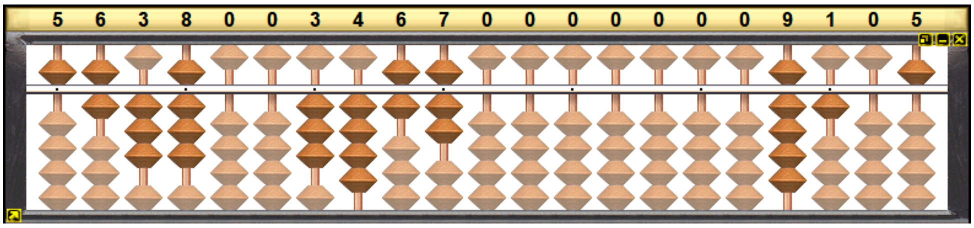

Figura 5.8: Resultado: 5638 + 3467= 9106
Sorocalc 2.0 - versão gratuita

5.6.1 Adição direta

A adição direta constitui uma das grandes vantagens em virtude da rapidez de sua realização. Sua técnica operatória consiste em representar nas primeiras classes do Soroban apenas a parcela inicial da adição; esta parcela será adicionada às demais, à medida que forem sendo lidas com a mão esquerda no Braille, ou ditadas ao operador.

Exemplo 5.6.2 *Efetue :* $126 + 724 + 847 = 1697$

Represente na primeira classe a parcela inicial 126*; lendo com a mão esquerda a terceira parcela, 847, vá efetuando e registrando, na primeira classe:* $8+1=9$ *(centena);* $4+2=6$ *(dezena);* $6+7=13$ *(vai um), escreva o 3 na unidade e a reserva adicione à dezena* 6*, resultado* 7*.*

Observe que na primeira classe está escrito o número 973 *resultado parcial da adição considerada. Desloque a mão esquerda para a centena da segunda parcela, escrita no papel (pode ser registrada na 4ª ou 5ª classe) e a mão direita na centena da primeira classe, no Sorobã e efetue:* $7+9=16$ *(vai um), escreva 6 (seis) na centena da primeira classe e* 1 *na unidade da segunda classe;* $2+7=9$*, (dezena da primeira classe);* $4+3=7$ *(unidade da primeira classe).*

Observe que na segunda e primeira classes está representado o número 1.697, resultado final da adição $126+847+724$*.*

$35+25=$	$1838+147=$	$7000+5520+5300=$
$67+24=$	$4645+318=$	$6020+3561+4405=$
$58+35=$	$6739+1054=$	$5236+4600+2020=$
$69+8=$	$10602+3139=$	$4003+3242+1753=$
$632+49=$	$11826+10019=$	$5230+4030+3728=$
$803+78=$	$13626+11158=$	$649+236+123=$

Tabela 5.2: Exercícios de adição com reserva

5.7 Subtração

A subtração, como a adição exige o conhecimento dos conceitos básicos. Entendendo subtração como separação de elementos de um conjunto, sabendo o significado dos termos **minuendo, subtraendo** e **diferença ou resto**, o aluno compreende e sabe o que está fazendo.

As primeiras classes, a partir da direita, destinam-se a conter uma representação de **minuendo** e, depois de efetuada a operação, a **diferença**.

A subtração é efetuada como uma adição complementar.

Ex: 3 para 8 faltam 5; No caso de recursos (reserva), tira-se uma unidade da ordem imediatamente superior.

Observação: O perfeito domínio da técnica da subtração assume grande importância para a aprendizagem da técnica da divisão, uma vez que os produtos do cociente pelo divisor são subtraídos do dividendo. A graduação das dificuldades segue as mesmas da adição; a localização dos termos da subtração no soroban também.

Exemplo 5.7.1 *Efetue:* $985 - 512$

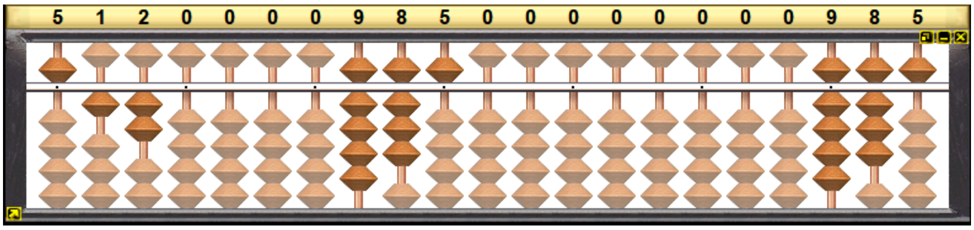

Figura 5.9: Registro: $512 - 512$
Sorocalc 2.0 - versão gratuita

Represente o minuendo 985 *na primeira e quinta classes; represente o subtraendo* 512 *na sétima classe.*

Coloque a mão esquerda na centena da sétima classe onde está o cinco, e a direita na centena da primeira, onde está o nove, efetuando: 5 *para* 9 *faltam* 4*; apague o* 9 *na centena da primeira classe e, em seu lugar, anote o resultado* 4.

Desloque a mão esquerda para a dezena da sétima classe, onde está o um, e a direita para a dezena da primeira classe onde está o oito, efetuando: 1 *para* 8 *faltam* 7*; apague o* 8 *na dezena da primeira classe e, em seu lugar anote o resultado* 7

Desloque a mão esquerda para a unidade da sétima classe onde está o dois, e a direita para a unidade da primeira classe, onde está o cinco, efetuando: 2 *para* 5 *faltam* 3*; apague o* 5 *na unidade da primeira classe e nesse eixo anote o resultado* 3.

Observe que, na primeira classe está representado o número 473*, diferença entre* 985 *e* 512*, representados respectivamente na sétima e na quinta classes.*

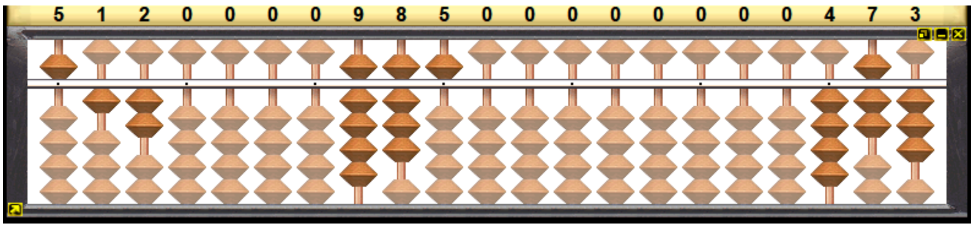

Figura 5.10: Resultado: $512 - 512 = 473$
Sorocalc 2.0 - versão gratuita

$7342 - 221 =$	$709 - 404 =$	$8645 - 3333 =$
$6845 - 2431 =$	$78 - 5 =$	$5541 - 1310 =$
$85 - 4 =$	$6427 - 14 =$	$6407 - 204 =$
$99 - 44 =$	$8456 - 4152 =$	$5672 - 13422 =$
$346 - 23 =$	$12425 - 11214 =$	$6847 - 2415 =$
$629 - 29 =$	$17856 - 14243 =$	$7946 - 4423 =$
$798 - 230 =$	$607 - 404 =$	$20049 - 10025 =$

Tabela 5.3: Exercícios de subtração sem empréstimo

5.7.1 Subtração com empréstimo

Essa operação se realiza quando o valor absoluto do minuendo é menor do que o valor absoluto do subtraendo nas suas respectivas ordens

Exemplo 5.7.2 *Efetue:* 356 − 189

Represente o minuendo 356 *na primeira e quinta classes, e o subtraendo* 189 *na sétima classe; com a mão direita na primeira classe e a mão esquerda na sétima classe, inicie a operação, pela ordem mais elevada, no caso (centena); - como complemento, use o seguinte cálculo:* 1 *para* 3 *faltam* 2*, anote o* 2 *no lugar do* 3*, na primeira classe.*

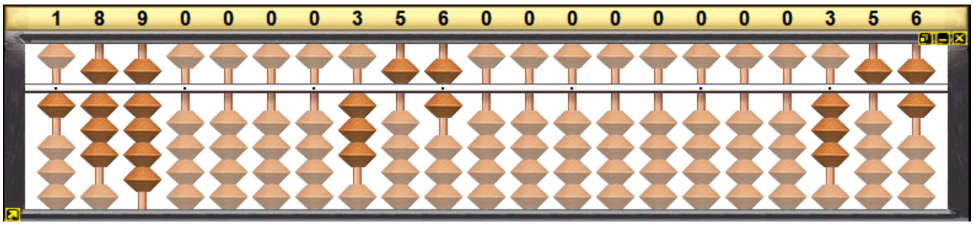

Figura 5.11: Registro: 356 − 189
Sorocalc 2.0 - versão gratuita

Desloque as mãos para os eixos das dezenas, tanto no minuendo como no subtraendo e calcule: 8 *para* 5*, como é preciso emprestar uma centena, retira* 1 *conta do eixo das centenas da primeira classe onde tinha* 2 *e, no pensamento usa o complementar: 8 para* 15 *faltam* 7 *; anote o* 7 *na dezena da primeira classe, no lugar do* 5*.*

Ao deslocar as mãos para as unidades dos dois termos calcular: 9 *para* 6*; como se faz necessário buscar 1 dezena emprestado, retirar* 1 *da dezena:* 9 *para* 16 *faltam* 7*; registrar* 7 *na unidade da primeira classe.*

O resultado da operação, chamado resto, que ficou na primeira classe é 167*.*

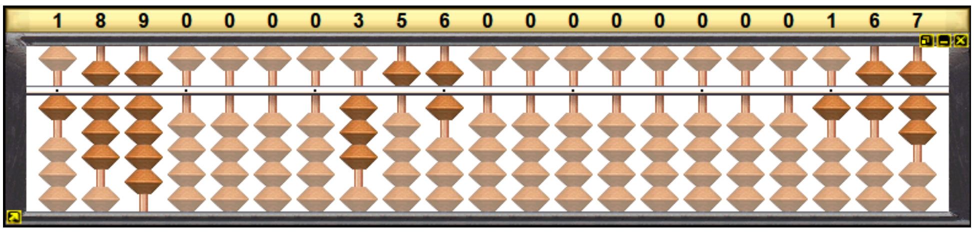

Figura 5.12: Resultado: 356 − 189= 167
Sorocalc 2.0 - versão gratuita

5.8 Multiplicação

A multiplicação só pode ser iniciada quando houver domínio total da adição, domínio dos fatores fundamentais e conhecimento do significado da terminologia (**multi-**

$72 - 6 =$	$63 - 27 =$	$592 - 68 =$
$542 - 418 =$	$695 - 36 =$	$885 - 147 =$
$538 - 84 =$	$249 - 76 =$	$1838 - 593 =$
$2869 - 1495 =$	$7665 - 5083 =$	$10568 - 478 =$
$242 - 87 =$	$2913 - 654 =$	$9715 - 438 =$
$1200 - 675 = =$	$2500 - 1875 =$	$1200 - 675 =$
$5300 - 2964 =$	$3000 - 2532 =$	$5300 - 2964 =$

Tabela 5.4: Exercícios de subtração com empréstimo

plicando, multiplicador e produto), e também, relacionar a multiplicação à adição de parcelas iguais, noção de proporção e áreas, essa última pode ser utilizada pelos alunos cegos e com baixa visão. Nela, o multiplicador e multiplicando devem ser registrados, para isso, é preciso respeitar a unidade de referência e os separá-los por hastes vazias, sempre a esquerda do soroban, já o resultado deve ser registrado à direita.

5.8.1 Multiplicação por um algarismo no multiplicador

Exemplo 5.8.1 *Exemplo:* $2 \times 34 = 68$.

Inicia-se a multiplicação da seguinte maneira:

O multiplicador 2 *deve ser registrado na unidade da sétima classe, repetindo o multiplicando* 34 *na quinta classe; tendo o multiplicador um algarismo, fica, portanto, dois eixos em branco na primeira classe.*

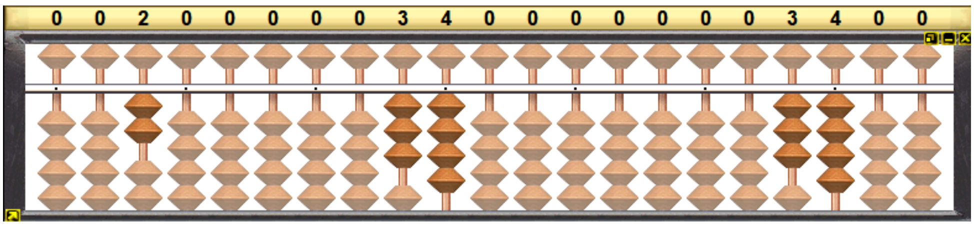

Figura 5.13: Registro: $2 \times 34 =$
Sorocalc 2.0 - versão gratuita

O indicador da mão direita deve ficar na unidade 4 *que está na centena da 1ª classe. O indicador da mão esquerda passa para a unidade da sétima classe. Multiplique:* $2 \times 4 = 8$. *Escreva* 8 *na unidade da 1ª classe. Apague o* 4 *que multiplicou .*

Prossiga: $2 \times 3 = 6$. *Registre* 6 *na dezena da 1ª classe e apague o* 3.

Faça a leitura de toda a operação: $2 \times 34 = 68$, *respectivamente representados na sétima, quinta e primeira classe do soroban. (Obs: Nessa técnica, aplica-se a propriedade comutativa:* $34 \times 2 = 2 \times 34$*).*

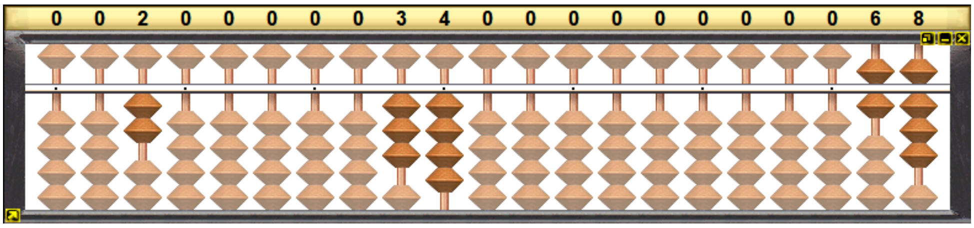

Figura 5.14: Resultado: $2 \times 34 = 68$
Sorocalc 2.0 - versão gratuita

$2 \times 12 =$	$5 \times 20 =$	$2 \times 1351 =$
$2 \times 43 =$	$5 \times 71 =$	$4 \times 1670 =$
$2 \times 131 =$	$5 \times 102 =$	$5 \times 1740 =$
$3 \times 53 =$	$6 \times 118 =$	$6 \times 1520 =$
$3 \times 70 =$	$6 \times 135 =$	$8 \times 3684 =$
$3 \times 132 =$	$6 \times 146 =$	$8 \times 1651 =$
$4 \times 72 =$	$7 \times 124 =$	$9 \times 3684 =$

Tabela 5.5: Exercícios de multiplicação com um número no multiplicador

5.8.2 Multiplicação por dois ou mais algarismos no multiplicador

Inicia-se a multiplicação pela **pela ordem mais elevada** do multiplicando com a ordem menos elevada do multiplicador. Efetua-se primeiro, a unidade do multiplicando (1ª classe) pela ordem da unidade do multiplicador (7ª classe) e registrar o resultado na 1ª e 2ª ordem à direita do número que está sendo multiplicado; após, multiplica-se a dezena do multiplicador, novamente, pela ordem da unidade do multiplicando, registrando o resultado no 1º e 2º eixo à direita do multiplicando prestando atenção no eixo correto a ser registrado o valor calculado.

Exemplo 5.8.2 *Efetue* $314 \times 25 = 7850$

Escreve-se o multiplicando 314 na segunda classe e o multiplicador 25 *na sétima classe, repetindo-o após* ***3 eixos em branco*** *a contar da unidade da primeira classe, (fica então o multiplicando 314 registrado novamente na quinta classe) .*

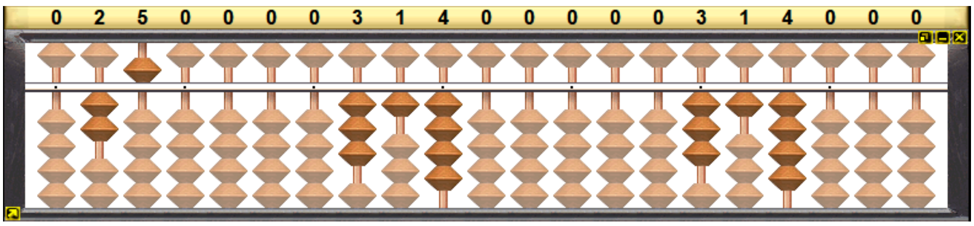

Figura 5.15: Registro: 314×25
Sorocalc 2.0 - versão gratuita

A 1ª classe ficou toda vazia porque tem 2 algarismos no multiplicador: $(2+1 = 3)$

portanto 3 *eixos vazios.*

$314 \times 25 =$, *assim:* $5 \times 4 = 20$. *Registra 20 na segunda e terceira ordem à direita do* 4 *(dezena e unidade da primeira classe).*

$2 \times 4 = 8$. *Registra* 8 *na segunda ordem à direita do* 4 *(dezena da primeira classe).* $8 + 2 = 10$. *Registre 10 no lugar do* 2. *Desmanche o multiplicando* 4.

$5 \times 1 = 5$. *Registre 5 na terceira ordem à direita do* 1 *(dezena da primeira classe).*

$2 \times 1 = 2$. *Registre* 2 *na segunda ordem à direita do* 1 *(centena da primeira classe)* $2 + 1 = 3$

$5 \times 3 = 15$. *Registre* 15 *na segunda e terceira ordem à direita do* 3. *(unidade de milhar e centena da primeira classe).*

$2 \times 3 = 6$. *Registre* 6 *na segunda ordem à direita do* 3 *(unidade de milhar).*

Leia: $314 \times 25 = 7850$ *respectivamente registrados na sétima, quinta e primeira classe do soroban.*

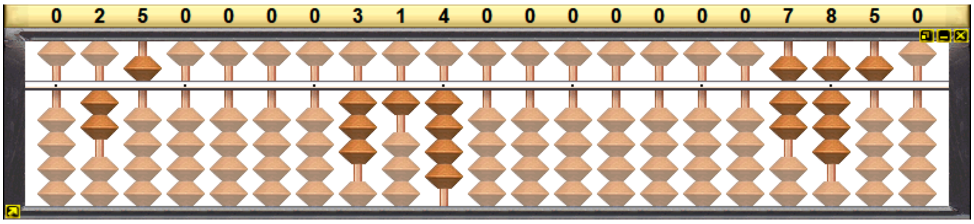

Figura 5.16: Resultado: $314 \times 25 = 7850$
Sorocalc 2.0 - versão gratuita

$24 \times 24 =$	$1200 \times 43 =$	$2104 \times 76 =$
$33 \times 37 =$	$3247 \times 29 =$	$40 \times 60 =$
$8461 \times 84 =$	$152 \times 29 =$	$9600 \times 41 =$
$204 \times 36 =$	$27351 \times 20 =$	$500 \times 72 =$
$47692 \times 69 =$	$135 \times 35 =$	$3684 \times 34 =$
$3 \times 132 =$	$63 \times 14 =$	$812 \times 11 =$
$423 \times 72 =$	$71 \times 14 =$	$923 \times 36 =$

Tabela 5.6: Exercícios de multiplicação com dois número no multiplicador

5.8.3 Multiplicação por potências de base 10

Escrever nas primeiras classes do Soroban, apenas o multiplicando. O multiplicador fica na fonte de origem. Com o indicador da mão direita, deslocar o multiplicando, a partir da ordem mais elevada, para a esquerda, tantos eixos quantos forem os zeros do multiplicador.

Exemplo 5.8.3 $14 \times 10 = 140$ *Escreve-se o 14 na primeira classe e com o indicador da mão direita deslocar o* 1 *e o* 4 *um eixo para a esquerda. O produto será 140.*

Exemplo 5.8.4 $786 \times 1000 = 786.000$*, para obter o produto, basta, deslocar o* 7 *, o* 8 *e o* 6*, três eixos para a esquerda.*

Exemplo 5.8.5 *Efetue:* $12,26 \times 100$

Relacionado ao primeiro ponto, sobre a régua, que serve de vírgula decimal, registrar $12,36$*. Assim* 12 *fica na dezena e unidade da segunda classe e* 36 *na centena e dezena da primeira classe. Ao deslocar o multiplicando para a esquerda 2 casas, (multiplicador é* 100*), teremos como produto* 1226 *porque a vírgula decimal considerada ficou após o numeral.*

Observações:

1. É recomendável que o aluno pratique variados exercícios de multiplicação e dar atenção especial aos zeros intermediários, tanto no multiplicando quanto no multiplicador; durante esta prática o professor deverá observar atentamente o deslocamento das mãos do aluno, para que o mesmo não venha somar os valores noutra unidade, errando a operação.

2. Seguir sempre os passos da multiplicação e somente aumentar o grau da dificuldade quando o aluno tiver vencido a fase anterior.

5.9 Divisão

Antes de introduzir a divisão, o aluno deve dominar muito bem a subtração; compreender as ideias básicas de repartir e comparar, tomar conhecimento dos termos **dividendo, divisor, quociente** e **resto**; identificar divisão como forma de separar um conjunto em subconjuntos equipolentes; passar por várias experiências de repartição de quantidades

A disposição linear dos termos da divisão dificulta a reconstituição da operação, caso haja erros.

Orientar o aluno na compreensão da ordem vazia no cociente, correspondente a divisão de um número menor por outro maior. Divisão usa-se o produto do divisor pelo quociente, para subtrair do dividendo parcial. Este produto fica somente na memória. É interessante, portanto, que se recorde a subtração direta, como complementar de:

Os pontos em relevo, na régua do Soroban, nem sempre podem ser contados como separadores de classes, no caso da divisão.

Os passos para a divisão, pelo grau de dificuldades, são semelhantes aos da multiplicação. Iniciar com divisão exata.

Após efetuar a divisão, atente para o seguinte:

Para maior facilidade na leitura dos termos da divisão teremos o dividendo representado na sétima classe o divisor na quarta classe. O quociente e o resto, caso haja, estarão representados à direita do Soroban, com pelo menos 1 eixo vazio entre eles.

5.9.1 Divisão exata

Exemplo 5.9.1 *Efetue:* $276 \div 4$

Procedimento:

Escrever o dividendo 276 *na quinta classe e repetir na primeira classe. Registrar o divisor 4 na sétima classe.*

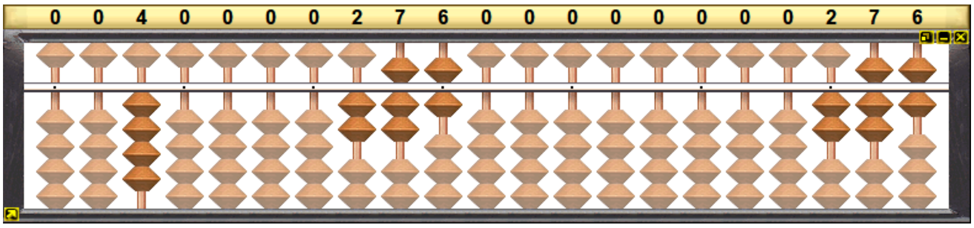

Figura 5.17: Registro: $276 \div 4$
Sorocalc 2.0 - versão gratuita

Operando: $27 \div 4 = 6$; *escrever o quociente* 6 *junto ao dividendo* 27, *unidade da 2ª classe e, multiplicar o quociente* 6 *pelo divisor 4, igual a 24; subtrair o produto* 24 *do dividendo (retido na memória) da 1ª classe, assim: 24 para 27 faltam* 3, *apagar o* 27 *e registrar o resto* 3 *na dezena da primeira classe. Com o* 3 *na dezena e* 6 *na unidade, forma o numeral 36 para ser dividido por* 4. *Sendo* $36 \div 4 = 9$, *resto zero.*

Registrar o quociente 9 à direita do 6 e multiplicar, na memória, $4 \times 9 = 36$; 36 *para* 36 *falta nada. Retirar o 36 da primeira classe.*

Observe que no início da primeira classe ficaram ***2 eixos em branco*** *Sinal de que a divisão é exata, pois no caso do exemplo acima o primeiro eixo destinava-se a reter o resto. O quociente* 69, *registrado na unidade da segunda classe e centena da primeira classe, não leva em consideração o ponto de separação de classe entre eles. Portando* $276 \div 4 = 69$

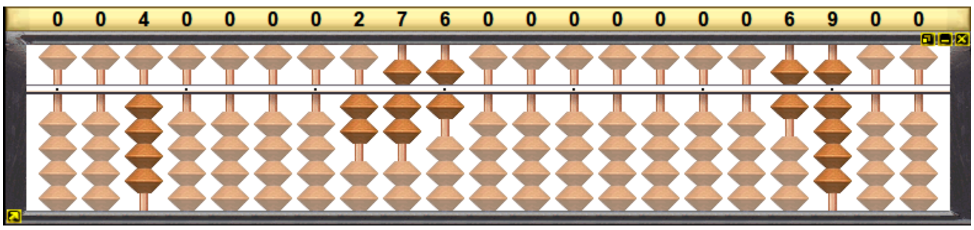

Figura 5.18: Resultado: $276 \div 4 = 69$
Sorocalc 2.0 - versão gratuita

5.9.2 Divisão inexata

Nessa operação deixaremos evidente o resto, ou seja não vamos trabalhar com a parte decimal do quociente.

Partindo do exemplo abaixo:

Exemplo 5.9.2 *Efetue :* $87 \div 2 = 43$ *resta* 1

Escrever o dividendo 87 *na quinta classe e repetir na primeira; o divisor* 2 *na sétima classe. Operando:* 8 ÷ 2=4*, escrever o quociente* 4 *separado do* 87 *por* 1 *eixo, (unidade da segunda classe).*

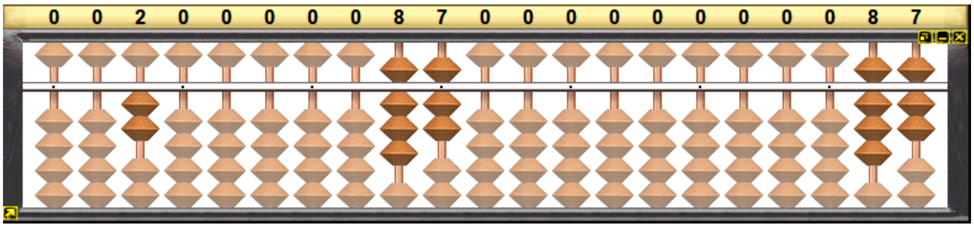

Figura 5.19: Registro : $87 \div 2 =$
Sorocalc 2.0 - versão gratuita

Multiplicar o quociente 4 *pelo divisor 2 e subtrair o produto de* 8*.* $(4 \times 2 = 8)$*;* 8 *para 8 zero, (na dezena da primeira classe) tirar o* 8*. Agora dividir* 7 *por* 2 *igual a* 3*, escrever o quociente 3 na centena da primeira classe; multiplicar o quociente* 3 *vezes o divisor* 2 *igual a* 6*;* 6 *para* 7 *falta* 1*, escrever o resto* 1 *na unidade da primeira classe, no lugar do* 7*. Observe que o quociente* 43 *está registrado* 1 *eixo em separado, à direita do resto, que está na unidade da primeira classe*

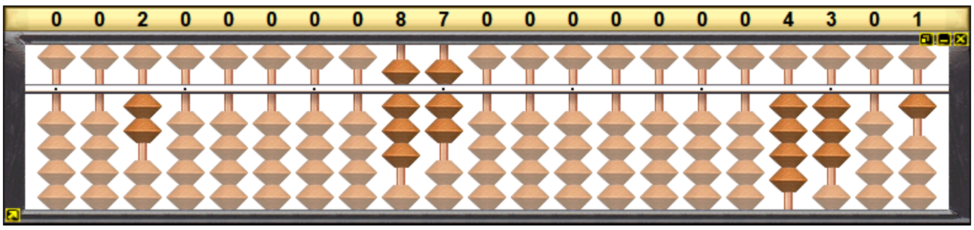

Figura 5.20: Resultado: $87 \div 2 = 43$ resta 1
Sorocalc 2.0 - versão gratuita

5.9.3 Divisão por dois ou mais algarismos no divisor

Exemplo 5.9.3 *Exemplo:* $147 \div 12 = 12$ *resto* 3

Procedimento:

Escrever o dividendo 147 *na sétima e primeira classe, e o divisor* 12 *na quarta classe.*

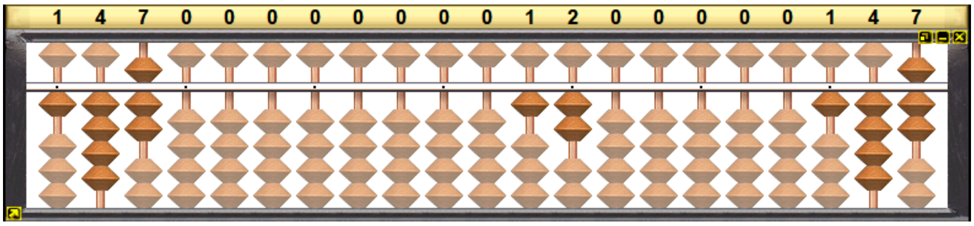

Figura 5.21: Registro: $147 \div 12$
Sorocalc 2.0 - versão gratuita

Dividindo 14 *por* 12 *igual a* 1, *escrever o quociente 1 separado por um eixo de 14, isto é, na dezena da 2ª classe.*

Multiplicar o quociente 1 *por* 12 *assim:* $1 \times 1 = 1$, 1 *para* 1 *igual a* 0, *tirar o* 1 *da centena da 1ª classe;*

$1 \times 2 = 2$, 2 *para* 4 *igual a* 2; *escrever o* 2 *no lugar do* 4 *(dezena da 1ª classe). Com o resto 2 e com o* 7, *temos* 27 *para dividir por* 12, *o quociente é* 2 *a ser registrado na unidade da 2ª classe;*

Multiplicar 2 por 12 *assim:* $2 \times 1 = 2$, 2 *para* $2 = 0$ *apagar o 2 da dezena da 1ª classe;* $2 \times 2 = 4$ *para* 7 *falta* 3, *registrar 3 na unidade da 1ª classe. Ler* $147 \div 12 = 12$, *resto* 3.

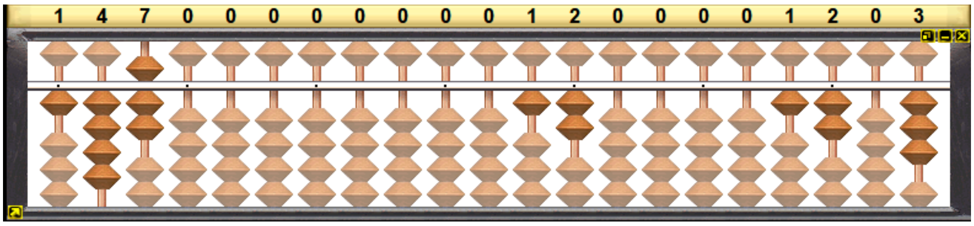

Figura 5.22: Resultado: $147 \div 12 = 12$ reta 3
Sorocalc 2.0 - versão gratuita

5.9.4 Divisão por potência de base 10

Escrever o dividendo nas últimas classes do soroban e o divisor fica na fonte de origem.

Deslocar o dividendo para a direita, tantos eixos quantos forem os zeros do divisor.

Exemplo 5.9.4 *Efetue :* $800 \div 100 = 8$

Escrever 800 *na sétima classe e deslocar o 8 dois eixos para a direita. O quociente* 8 *fica na unidade da sétima classe.*

$8 \div 2 =$	$461 \div 3 =$	$1127 \div 2 =$
$12 \div 3 =$	$545 \div 3 =$	$7655 \div 9 =$
$14 \div 7 =$	$724 \div 3 =$	$3124 \div 8 =$
$64 \div 2 =$	$842 \div 7 =$	$2610 \div 9 =$
$84 \div 2 =$	$146 \div 4 =$	$4247 \div 8 =$
$450 \div 90 = =$	$1000 \div 10 =$	$864 \div 21 =$
$900 \div 10 =$	$129500 \div 100 =$	$3436529 \div 727 =$

Tabela 5.7: Exercícios de divisão

Conclusão

Nos últimos tempos tem-se discutido bastante a temática da inclusão dentro das escolas, assim como do sistema educacional brasileiro, sobretudo tratando-se de alunos com deficiência visual. Nesse trabalho foi possível compreender a contexto tanta da escrita em Braille quanto do soroban, primordial para o ensino da matemática.

Entender a evolução do soroban foi importante para ajudar a compreender as mudanças pelas quais esse instrumento passou para que pudesse se adequar a educação para cegos. Foi por meio desse instrumento que hoje é possível a inserção desses indivíduos nesse processo educativo, pois auxilia na compreensão dos procedimentos utilizados nas operações dos sistemas de numeração, possibilitando o aprendizado. Destaca-se também os responsáveis por essa melhoria e o que os levou a aprimorar essa técnica.

Embora de suma importância para a educação de cegos, o soroban ainda é pouco utilizado nas escolas e muitos professores ainda não tem domínio sobre este instrumento de cálculo manual e isso se reflete claramente no cotidiano dos alunos. É necessário uma maior divulgação dessa ferramenta capaz de operacionalizar qualquer cálculo de forma lúdica e agradável.

Outrossim, foi possível entender o funcionamento desse instrumento e como os cálculos básicos são realizados por meio deste. Assim, é compreensível a dificuldade de todos da rede educacional em utilizar o soroban, uma vez que demanda bastante treino para a elaboração dos cálculos e maior assimilação do conteúdo didático. É inegável que a educação voltada para as pessoas cegas passou por mudanças ao longo do tempo, então trabalhando especificamente com a deficiência visual, é importante analisar também que, ao se deparar com um aluno cego na sala de aula, faz-se imperativo saber que, com relação aos seus direitos e deveres, ele deve ser tratado igualitariamente, respeitando-se, todavia, as peculiaridades específicas da deficiência bem como seu direito de acesso ao conhecimento sistematizado.

Por fim, fica evidente a importância desse instrumento e, ainda, a importância de professores aptos a utilizar esse instrumento na rede educacional. As potencialidades do soroban na matemática são imensas, mas ainda é pouco utilizado. É preciso mudar essa realidade para que haja uma maior inclusão educacional para os deficientes visuais.

Referências Bibliográficas

Birch, B. (1993). *Louis Braille*, volume 1993. Editora Globo.

Borges, R. M. R. e Moraes, R. (1998). Educação em ciências nas séries iniciais. *Porto Alegre: Sagra Luzzatto*, página 221.

Caiado, K. R. M. (2003). *Aluno deficiente visual na escola: lembranças e depoimentos*. Autores Associados.

Camargo, E. P. d. e Nardi, R. (2008). O emprego de linguagens acessíveis para alunos com deficiência visual em aulas de óptica. *Revista Brasileira de Educação Especial*, páginas 405–426.

Declaração, d. S. (1994). Sobre princípios, políticas e práticas na área das necessidades educativas especiais. *Salamanca*.

Dellani, M. P. e de Moraes, D. N. M. (2012). Inclusão: Caminhos, encontros e descobertas. *Revista de educação do Ideau*.

Diretrizes de, L. (1996). Bases da educação nacional.

Educação, B. M. (2002). *Diretrizes nacionais para a educação especial na educação básica*. MEC/SEESP.

Educação, B. M. (2006). *Grafia braille para a língua Portuguesa*. MEC/SEESP.

Fernandes, S. H. A. A. e Healy, L. (2010). A inclusão de alunos cegos nas aulas de matemática: explorando área, perímetro e volume através do tato. *Boletim de Educação Matemática*, 23(37):1111–1135.

Frasson, A. C., Pietrochinski, A. R., e Schulmister, C. (2008). Auditory deficient people: his educative and social inclusion by norbert elias. *Simpósio Internacional Proceso Civilizador*, 11:182–191.

Gil, M. (2001). Espaços de inclusão. *São Paulo*.

Mantoan, M. T. E. (2001). Caminhos pedagógicos da inclusão. *São Paulo: Memnon*.

Mittler, P. (2003). *Educação inclusiva: contextos sociais.* Artmed.

Neves, G. e Frasson, A. C. (2012). Jr educação física adaptada ao deficiente visual.[sl: sn],[20–].

Peixoto, J., Santana, E., e Cazorla, I. (2006). Soroban: uma ferramenta para a compreensão das quatro operações. *Itabuna/Ilhéus-Bahia: Via Litterarum.*

Pimenta, S. G. et al. (2002). Pedagogia e pedagogos: caminhos e perspectivas.

Reily, L. (2004). *Escola inclusiva: linguagem e mediação.* Papirus editora.

Sousa Filho de, F. F. (2013). O soroban e sua aritmética concreta.

Tardif, M. (2007). Saberes docentes e formação profissional. 2002. *javascript: void (0)*, 17.

Viginheski, L. V. M., Frasson, A. C., Silva, S. d. C. R. d., e Shimazaki, E. M. (2014). The braille system and maths teaching for blind people. *Ciência & Educação (Bauru)*, 20(4):903–916.

Wikipédia (2017). Soroban — wikipédia, a enciclopédia livre. [Online; accessed 5-setembro-2017].