



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA- CAMPUS I
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA

TAYNÁ MARIA AMORIM MONTEIRO XAVIER

EDUCAÇÃO INCLUSIVA: O USO DO SOROBAN NO PROCESSO DA
APRENDIZAGEM MATEMÁTICA PARA DEFICIENTES VISUAIS

CAMPINA GRANDE-PB

2018

TAYNÁ MARIA AMORIM MONTEIRO XAVIER

**EDUCAÇÃO INCLUSIVA: O USO DO SOROBAN NO PROCESSO DA
APRENDIZAGEM MATEMÁTICA PARA DEFICIENTES VISUAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de licenciada em matemática.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Gomes Onofre

CAMPINA GRANDE- PB

2018

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

X3e Xavier, Tayná Maria Amorim Monteiro.
Educação inclusiva [manuscrito] : o uso do soroban no processo da aprendizagem matemática para deficientes visuais / Tayna Maria Amorim Monteiro Xavier. - 2018.
43 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2018.

"Orientação : Prof. Dr. Eduardo Gomes Onofre ,
Coordenação do Curso de Pedagogia - CEDUC."

1. Educação inclusiva. 2. Deficiência visual. 3. Soroban. 4.
Aprendizagem matemática.

21. ed. CDD 370.115

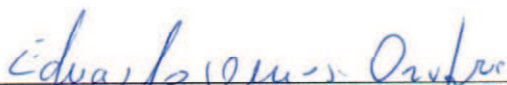
TAYNÁ MARIA AMORIM MONTEIRO XAVIER

**EDUCAÇÃO INCLUSIVA: O USO DO SOROBAN NO PROCESSO DA
APRENDIZAGEM MATEMÁTICA PARA DEFICIENTES VISUAIS**

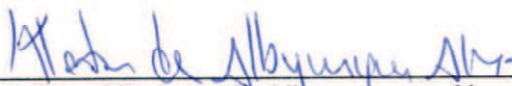
Relatório final, apresentado a
Universidade Estadual da Paraíba, como
parte das exigências para a obtenção do
título de licenciada em matemática.

Aprovado em: 27/02/2018

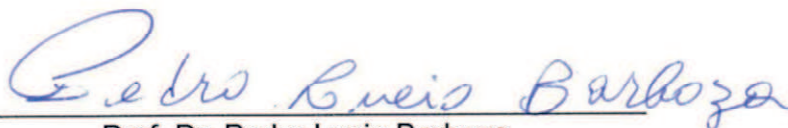
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Eduardo Gomes Onofre
Universidade Estadual da Paraíba



Prof. Esp. Kledson de Albuquerque Alves
Universidade Estadual da Paraíba



Prof. Dr. Pedro Lucio Barboza
Universidade Estadual da Paraíba

AGRADECIMENTOS

À Deus primeiramente, por ser meu Porto seguro quando as adversidades me fazem querer desistir, me concedendo força e sabedoria suficientes para me manter no caminho correto.

Aos meu pais, André e Simone, por todo esforço concedido para que meus objetivos fossem alcançados, sempre priorizando minha educação, saúde e valores morais. Juntamente à Rafaelle, por além de ser minha irmã, ser também a melhor amiga que poderia ter. Obrigada por estarem sempre presentes, vocês são minha base. Todos meus esforços para ser uma pessoa melhor, dedico a vocês.

À toda minha família: Avós Josefa e Assis; Teresinha e Manoel *In memoriam*; tias e tios; primas e primos, pelo apoio e incentivo de forma direta ou indireta.

À Juan, meu companheiro, amigo e amor. Por dividir e concluir esta jornada comigo, sempre me incentivando nos momentos bons e ruins. Por ter me apoiado e me ajudado tanto neste percurso. Essa conquista é nossa! Também a sua família pelo incentivo.

Aos amigos pibidianos, Luciano, Lindemberg, Mônica, Tatiana e Naelson, pelo crescimento acadêmico compartilhado, companheirismo e dedicação para com um projeto tão especial em minha formação. À Maria da Conceição e Rosemary por nos guiar de forma tão dedicada e responsável. Tenho grande admiração por vocês.

Aos amigos que a matemática me trouxe, Cláudio, Antônio Neto, Raimundo, Ruth, Natiene, Newton, Jonatas, pelos momentos de estudo e descontração que tornaram a graduação mais 'leve'. Em especial Lucas Henrique, Pedro e Alânia pelas experiências vivenciadas.

À Bruna Evangelista, Larysse, Islânia, Sarah Kalley, Dhennys, aos amigos que a T.I. me trouxe: Claudiano, Larissa Félix, David, Pekcos, Joanes, Ronniery, Pablo, Erik, Sávio. Em especial, Josué, Adriano, Rayane, Vanessa e Lucas Xavier. Pela amizade, paciência e estímulo ao meu desenvolvimento.

À todos os professores aos quais participaram de minha formação, desde o ensino infantil ao superior. À Pedro Lúcio e Kledson pela contribuição neste trabalho. E especialmente Eduardo Onofre e Nehemias Nazaré, por pacientemente me orientar e apresentar os encantos e desafios da Educação Inclusiva. Vocês são grandes exemplos de empatia. Obrigada pela amizade construída e pelas oportunidades de crescimento profissional e pessoal.

À Alindemberg, Luciana Macedo, Herbert, Diele, Carmelia e Vandinaldo pelas experiências compartilhadas também neste âmbito educacional.

Obrigada a todos aqueles os quais não foram citados aqui, mas que fazem parte de minha história.

Gratidão!

Temos o direito de ser iguais quando a nossa diferença nos inferioriza; e temos o direito de ser diferentes quando a nossa igualdade nos descaracteriza. Daí a necessidade de uma igualdade que reconheça as diferenças e de uma diferença que não produza, alimente ou reproduza as desigualdades.

Boaventura de Souza Santos

RESUMO

A inserção do aluno com deficiência visual nas salas regulares de ensino tem como finalidade a autonomia, aprendizagem e o convívio com a sociedade. Mas nem sempre isto acontece, pois, apesar do sistema de ensino atualmente ser considerado inclusivo, ainda existem barreiras e estigmas que precisam ser quebrados para chegar ao real sentido desta palavra. Sendo a matemática um componente de grande caráter visual, muitos professores não se dizem preparados ou capacitados para adaptar sua metodologia de maneira que estes alunos também tenham acesso à educação em sua totalidade. Para contrapor este pensamento, escolhemos falar sobre o soroban, calculador manual adaptado para a utilização por pessoas com deficiência visual. Temos como objetivo fazer um estudo comparativo entre a visão de um professor com longa experiência no ensino do soroban e um aluno incluso em escola regular, ambos cegos, a respeito da funcionalidade deste material na educação e algumas dificuldades enfrentadas na educação inclusiva. Para isto, fizemos uma entrevista aberta com os participantes e nossa metodologia tem cunho qualitativo. Nos debruçamos em literatura apropriada para discutir sobre tais objetivos e pudemos perceber que os discursos dos participantes entram em concordância entre si e com as abordagens teóricas utilizadas.

Palavras-Chave: Educação Inclusiva. Deficiência Visual. Soroban. Aprendizagem matemática.

ABSTRACT

INCLUSIVE EDUCATION: THE USE OF SOROBAN IN THE MATHEMATICS LEARNING PROCESS FOR VISUAL DISABILITIES

The inclusion of the visually impaired student in the regular teaching rooms has the purpose of autonomy, learning and living with society. But this is not always the case, for although the education system is now considered inclusive, there are still barriers and stigmas that need to be broken to get to the real meaning of this word. Since mathematics is a component of great visual character, many teachers are not said to be prepared or able to adapt their methodology so that these students also have access to education in its entirety. To counter this thinking, we chose to talk about the soroban, a manual calculator adapted for use by people with visual impairments. We aim to make a comparative study between the vision of a teacher with long experience in teaching the soroban and a student enrolled in regular school, both blind, regarding the functionality of this material in education and some difficulties faced in inclusive education. For this, we had an open interview with the participants and our methodology is qualitative. We focus on appropriate literature to discuss such objectives and we can see that the participants' discourses are in agreement with each other and with the theoretical approaches used.

Keywords: Inclusive Education. Visual impairment. Soroban. Mathematical learning

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	08
1.0 FUNDAMENTAÇÃO TEORICA..	11
1.1 EDUCAÇÃO INCLUSIVA	11
1.2 O APRENDIZ COM DEFICIÊNCIA VISUAL: UMA BREVE DISCUSSÃO ..	12
1.2.1 Cronograma: Conquistas da educação especial	14
1.3 O SOROBAN NA EDUCAÇÃO INCLUSIVA .	16
1.3.1 Breve história sobre o soroban	16
1.3.2 O soroban e suas práticas educativas	18
1.3.3 Estrutura do soroban	19
2.0 METODOLOGIA.	25
2.1 TIPO DE METODOLOGIA: QUALITATIVA .	25
2.2 INSTRUMENTO DA PESQUISA: ENTREVISTA	26
2.3 PARTICIPANTES DA PESQUISA	27
3.0 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS COLETADOS ..	28
3.1 A FALA DO PROFESSOR	28
3.2 A FALA DO ALUNO	33
CONCLUSÃO	39
REFERÊNCIAS .	41

INTRODUÇÃO

A educação especial, com foco na deficiência visual, é um tema de discussões antigas no âmbito escolar. Esta, tradicionalmente, se iniciou como um sistema de segregação do ensino, voltado com atendimentos individuais especializados. Nas últimas décadas, os profissionais desta área nos trouxeram mudanças significativas na busca por alternativas educacionais menos *segregativas*. Com essas mudanças, espera que se tenha uma sociedade mais justa e solidária com princípios humanitários.

A educação tem reconhecido o seu papel de importância no desenvolvimento e aprimoramento da sociedade humana, quando tem como princípio o direito à aprendizagem do ser humano como principal fator de transformação da sociedade.

A inserção do aluno com deficiência visual nas salas regulares de ensino tem como finalidade a autonomia, aprendizagem e o convívio com a sociedade. Porém, acreditamos que o papel da inclusão vai além desses tópicos. Ela também, como principal fator de transformação, promove a mudança de pensamento e, conseqüentemente, nossas atitudes.

Corroborando com nosso pensamento, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO, 2017) nos relata que

A educação inclusiva não é simplesmente tornar as escolas acessíveis. Trata-se de ser proativo na identificação das barreiras e obstáculos que os estudantes encontram na tentativa de acesso a oportunidades de educação de qualidade, bem como na eliminação das barreiras e obstáculos que levam à exclusão. (UNESCO, 2017).

Assim, o direito à educação é reconhecido como direito fundamental do ser humano e a educação inclusiva vem com uma proposta de um novo modelo educacional onde é possível a permanência de todos os alunos.

Minha trajetória acadêmica foi fundamental na escolha do tema deste trabalho. Quando iniciei o curso de Licenciatura em Matemática, surgiram algumas oportunidades de projeto e conhecimento de outras línguas

secundárias. A que me chamou muita atenção foi a LIBRAS – Língua Brasileira de Sinais. Este pode ter sido o estopim para meu interesse na educação inclusiva.

Ao acompanhar as aulas, me encantei com a área e principalmente, com suas dificuldades que, por muitas vezes, as vi como dificuldades humanitárias. À medida que fui conhecendo a educação para surdos me surgiu o interesse de, não somente conhecer a comunidade surda, mas também conhecer um pouco de outras áreas.

Ao conhecer pessoas com baixa visão, me veio questionamentos de como se dava o ensino da Matemática para pessoas com esse tipo de dificuldade. Logo a Matemática, uma ciência que, para muitos, enquadra-se como uma ciência de caráter visual.

Tivemos a oportunidade de conhecer o soroban e posteriormente ministrar oficinas¹ sobre seu uso nas quatro operações básicas nas perspectivas da formação de professor e em escolas regulares, visando transmitir as funcionalidades deste instrumento na educação. Nestas oficinas, os participantes eram videntes², porém buscamos também causar-lhes empatia ao utilizar vendas para que eles usassem apenas o tato na manipulação do soroban.

Um dos grandes estímulos para a efetivação desse trabalho foi ministrar aulas para um colega com cegueira que iria prestar vestibular. O desafio de ensinar Matemática, não somente para alunos com deficiência visual, mas a todos, está em muitas vezes, na forma de como ensinar, ou seja, a didática do professor. Também, acreditamos que o alto índice de reprovação na disciplina de Matemática, se deve de modo geral, a base matemática ensinada para esses alunos.

¹ Para maior detalhes sobre este trabalho, consultar http://editorarealize.com.br/revistas/cintedi/trabalhos/TRABALHO_EV060_MD1_SA16_ID1184_01092016234555.pdf

² Termo usado para pessoas que enxergam através do sentido da visão.

O aluno foi nos contando, aos poucos, suas dúvidas sobre as quatro operações fundamentais onde, para ele, era um conteúdo que, muitas vezes, impossibilitava o entendimento de outros conteúdos. Ampliamos nossa experiência e nossa visão sobre as dificuldades ao desenvolver trabalhos com outros alunos cegos ainda matriculados em escolas regulares.

Temos como finalidade fundamentar uma melhor formação acadêmica aos futuros licenciados de nosso país ao utilizar ferramentas matemáticas, em nosso caso essa ferramenta é o *soroban*, na construção educacional do aluno com deficiência visual.

Neste sentido, o objetivo de nosso trabalho é fazer um estudo comparativo entre a visão de um professor e um aluno com deficiência visual. Buscamos compreender um pouco da experiência do professor, lecionando sobre as quatro operações fundamentais, e a aprendizagem do aluno com o auxílio do *soroban*.

Para cumprirmos com os objetivos propostos, nossa primeira parte do trabalho compreende a fundamentação teórica que vai nos apoiar na análise dos dados coletados e reflexões a cerca das entrevistas. Nesta fundamentação, iremos discutir sobre a importância da educação inclusiva, expondo sua evolução histórica e metodológica ao longo dos anos. Também, vamos tecer sobre a importância do uso do material *soroban* no ensino e aprendizagem dos alunos nas aulas de matemática sobre as quatro operações fundamentais, os quais são: soma, subtração, multiplicação e divisão.

Após este processo, vamos dar início a metodologia a qual utilizamos para representar à análise dos dados da pesquisa, e na apresentação das discussões e dos resultados obtidos, para melhor entendimento do leitor sobre as esferas envolvidas neste processo de ensino e aprendizagem.

1.0 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1 Educação Inclusiva

Atualmente no Brasil, nos parece que vivemos uma crise de valores. Injustiças, conflitos e desigualdades são temas que surgem tão frequentemente no nosso cotidiano que apenas nos cresce o sentimento de angústia e incapacidade, sem ao menos enxergar soluções plausíveis nem muito menos previsíveis.

O que tange à educação inclusiva é igualmente difícil. A inclusão de alunos com ou sem necessidades especiais como prática educativa, que tomou impulso após a Declaração de Salamanca (1994), nas escolas regulares tem imposto à sociedade revisar conceitos pré-estabelecidos sobre diversidade (FERNANDES; HEALY, 2010).

A mudança do sistema educacional ao longo dos anos que, tradicionalmente, caracterizou-se por um sistema excludente e *segregatório*, exigiu um processo complexo de transformação, tanto das práticas educativas como o pensamento educacional.

Segundo Glat (2007),

A Educação Inclusiva significa um novo modelo de escola em que é possível o acesso e a permanência de todos os alunos, e onde os mecanismos de seleção e discriminação, até então utilizados, são substituídos por procedimentos de identificação e remoção das barreiras para a aprendizagem (GLAT, 2007).

Isso nos evidencia bem o processo de transformação, a quebra de paradigma do sistema excludente. Esta quebra de barreiras, para muitos, significa medo, rejeição, resistência e também, entusiasmo. A ruptura do que era já pressuposto como correto é um processo longo e árduo em uma sociedade.

Até mesmo no pensar educacional, mesmo com leis destinadas a normatizar o processo de inclusão dos alunos com necessidades educacionais especiais, podemos enxergar pessoas resistentes às novas ideias e práticas educativas (FERNANDES; HEALY, 2010). De acordo com (BRASIL, 2001),

Art. 2º Os sistemas de ensino devem matricular todos os alunos, cabendo às escolas organizar-se para o atendimento aos educandos com necessidades educacionais especiais, assegurando às condições necessárias para uma educação de qualidade para todos (BRASIL, apud GLAT & BLANCO, 2007)

Precisamos buscar a valorização da diferença, da diversidade, para preparar com qualidade a comunidade educacional.

Ao passo que buscamos essa valorização dentro do espaço escolar, o paradigma imposto à sociedade torna-se um processo natural na mudança de significados. Neste sentido, a escola

Precisa realimentar, sua estrutura, organização, seu projeto político-pedagógico, seus recursos didáticos, metodologias e estratégias de ensino, bem como suas práticas avaliativas. Para acolher todos os alunos, a escola precisa, sobretudo, transformar suas intenções e escolhas curriculares, oferecendo um ensino diferenciado que favoreça o desenvolvimento e a inclusão social (GLAT, R.; BLANCO, L., 2007)

Certamente as questões relacionadas às nossas ações pedagógicas tem seu papel central na transformação escolar. Como observa a diretora de políticas de educação especial do Ministério da Educação, Martinha Dutra dos Santos,

A escola constitui-se em espaço privilegiado para o reconhecimento e a valorização da diferença, como fator de desenvolvimento integral dos seres humanos. (SANTOS. Martinha; *apud* OLIVEIRA, Mylene, 2017).

Com isso, acreditamos que a opinião dos docentes, demais profissionais da comunidade escolar e, principalmente, do aluno com necessidades educacionais especiais sobre a proposta inclusiva, são fundamentais no processo de compreensão de transformação do pensar educacional.

Pesquisas realizadas por educadores que indicam *ações pedagógicas* e o *fazer pedagógico*, como (FERNANDES; HEALY, 2010), (SILVA; ARANHA, 2005) e (SANT'ANA, 2005), nos trazem significados concretos na importância da preparação dos profissionais desta área para receber alunos com necessidades educacionais especiais ou não.

1.2 O aprendiz com deficiência visual: Uma breve discussão

Segundo a Fundação Dorina Nowill para cegos, a deficiência visual é definida como a perda total ou parcial, congênita ou adquirida, da visão em que o nível de acuidade pode variar, o que determina dois grupos de deficiência: Cegueira e baixa visão ou visão subnormal.

Compreende-se *Cegueira* como perda total da visão ou pouca capacidade de enxergar, o que necessita do Sistema Braille como meio de leitura e escrita. A *baixa visão* caracteriza-se pelo comprometimento do funcionamento visual dos olhos, mesmo após algum tipo de correção. Necessitam-se assim, para este grupo de pessoas, materiais ampliados e instrumentos como a lupa para uma assimilação melhor dos conteúdos estudados em sala de aula.

Como vimos anteriormente, o processo da educação inclusiva desde suas primeiras discussões foi lento e espinhoso. Ao longo dos anos, este processo com a deficiência visual também foi árduo e complicado. Os termos que o acompanham adequaram-se a partir da evolução científica e da sociedade. Atualmente, o termo utilizado é “Pessoa com Deficiência” aprovado pela Assembleia Geral da ONU, 2006, e retificada no Brasil em 2008.

Já na década de 80, Telford & Sawrey (1988), como observa Glat & Blanco (2007), discutiam como as formas pejorativas podem influenciar negativamente as pessoas com deficiência visual

Os estereótipos populares da cegueira contêm componentes contraditórios. De um lado se encontram os traços supostos de docilidade, dependência, desamparo e desânimo. Esse estereótipo está implícito na utilização do termo em relação a pessoas, como se caracteriza em expressões do tipo: Você é tão indefeso quanto um cego ou Você está cego? Ele está cego de raiva. A cegueira tem também as conotações de falta de percepção ou julgamento, falta de controle inteligente, e de uma pessoa que se encontra perdida. (TELFORD; SAWREY, 1988, apud GLAT; BLANCO 2007).

Ou seja, determinadas terminologias para classificar pessoas com deficiência visual podem ser perigosos, pois às vinculam rótulos de incapacidade. Por isso vemos a necessidade de uma reformulação no sistema inclusivo, podemos mudar o *pensar educativo* e, conseqüentemente, buscar uma sociedade mais igualitária, sem preconceitos ou distinções com respeito a diversidade.

As pessoas com deficiência visual têm a audição e o tato como suas principais vias sensoriais para aprendizagem. Faz-se necessário, por parte do professor, adaptar materiais com a finalidade de melhorar sua qualidade de aprendizado. Assim como Rosana Glat (2007), consideramos “serviços e

recursos de ajudas técnicas” fundamentais na educação do aluno com deficiência visual.

Esses “serviços e recursos” são necessários para que se desenvolva a autonomia e independência, acesso à cultura e conhecimento por parte do próprio aluno além de contribuir para a construção da igualdade de oportunidades acadêmicas, mas para isto é fundamental a colaboração de familiares e educadores que estão diretamente ligados ao seu crescimento, pois precisam acreditar na capacidade e estimular as crianças com deficiência visual.

1.2.1 Cronograma: Conquistas da educação especial

- 1854 - Fundação do Instituto Meninos Cegos, atual Instituto Benjamin Constant (IBC), fundado na cidade do Rio de Janeiro: Escola especial para o ensino de pessoas com deficiência visual;
- 1857 - Fundação do Instituto dos Surdos-Mudos, hoje denominado Instituto Nacional da Educação dos Surdos (INES): Escola especial para o ensino de pessoas com deficiência auditiva;
- 1926 – Início do Movimento Pestalozziano no Brasil: Atendimento as pessoas com dificuldade de aprendizagem;
- 1929 - Helena Antipoff: Pioneira na introdução da educação especial no Brasil, ênfase na reabilitação e formação de recursos humanos no atendimento à pessoa com deficiência.
- 1954 - Fundação da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE)
- 1961 - Atendimento fundamentado na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) 4024/61 direito dos excepcionais à educação, de preferência dentro do sistema geral de ensino.
- 1971 - Lei 5692/71 altera a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) de 61 definindo “tratamento especial”, reforça o atendimento dos alunos para escolas especiais
- Década de 70 - Políticas voltadas para educação de alunos com deficiência é tratada como “políticas especiais”

- Constituição de 1988, artigo 205 - Educação como direito de todos e dever do Estado e da família, preparo para a cidadania e qualificação para o trabalho
- Artigo 206 - Igualdade de condições para o acesso e permanência na escola
- Artigo 208 - Atendimento Educacional Especializado (AEE) preferencialmente na rede regular de ensino
- 1990 - Declaração Mundial de Educação para Todos
- 1994 - Declaração de Salamanca
- LDB, cap V, artigos 58, 59 e 60 - Educação Especial como modalidade de educação escolar, deve-se ser oferecida na rede regular de ensino, salvo quando necessitar de serviços específicos e/ou especializados e não houver condições para a inclusão.
- 2001 - Plano Nacional de Educação (PNE), educação de pessoas com necessidades especiais em classes comuns.
- A partir 2002 - Aumento de matrículas de pessoas com deficiência em salas comuns
- A partir 2008 - Número de matrículas em salas comuns é superado pelo nº em classes especiais

Dentre esses acontecimentos, daremos destaque para a história a respeito da fundação do Instituto Benjamin Constant, tendo em vista sua importância na história da educação dos brasileiros com deficiência visual desde a época da fundação até os dias atuais.

José Alvares de Azevedo, cego de nascença, nascido no rio de janeiro foi morar em Paris aos 10 anos para estudar na única instituição especializada no ensino de cegos do mundo (Real Instituto dos Meninos Cegos de Paris), lá aprendeu o sistema Braille de leitura. Volta ao Brasil aos 16 anos com intuito de difundir o Braille e criar uma escola semelhante a que havia estudado na França.

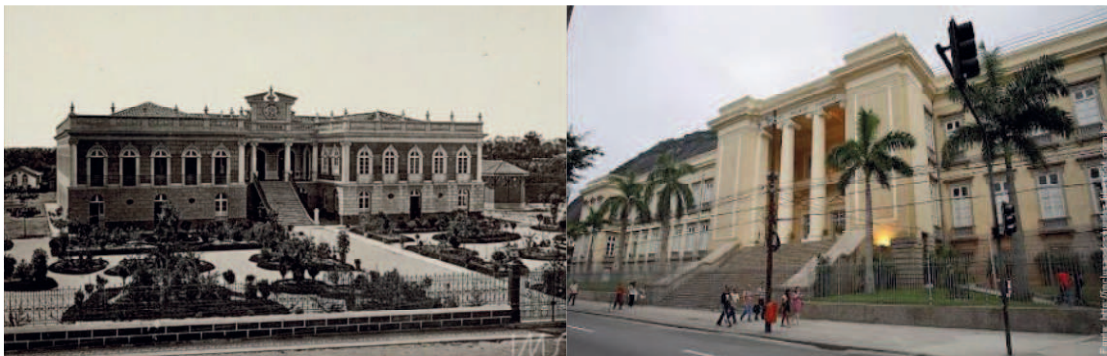
Tornou-se o primeiro professor cego no Brasil, ao ministrar palestras, publicar artigos sobre a importância de terem seu próprio código de leitura e

ensinou outros cegos a ler e escrever. Ao ensinar a Adélia Sigaud, filha do médico da corte imperial, Dr. Francisco Xavier Sigaud, conseguiu alcançar seu objetivo, conseguindo uma audiência com Dom Pedro II e fez a demonstração do sistema Braille, o Imperador ficou impressionado, com isso, autorizou a criação do instituto semelhante ao existente em Paris.

O instituto foi considerado a instituição pioneira na Educação Especial da América Latina e quando o país passou a ser república, o nome foi mudado para *Instituto dos Meninos Cegos* e depois, *Instituto Nacional dos Cegos*. A demanda de alunos aumentou consideravelmente ao longo dos anos, trazendo a necessidade de transferência para uma sede maior, essa mudança ocorreu em 1891 para o local que permanece até hoje.

Pouco tempo depois, através de um decreto, ocorre novamente mudança de nome para Instituto Benjamin Constant (IBC) em homenagem ao ex-professor e ex-diretor, Benjamin Constant Botelho Magalhães.

Ilustração 1: Instituto Benjamin Constant em 1890, a esquerda, e 2013 a direita.



Fonte: Google Imagens

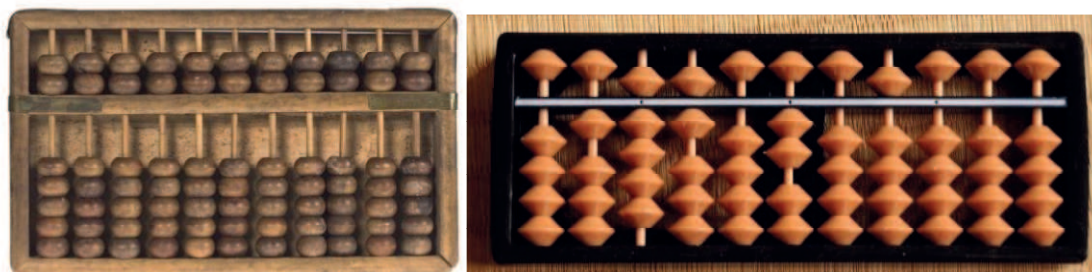
1.3 O Soroban na educação Matemática inclusiva

1.3.1 Breve história sobre o Soroban

O soroban chinês, Suan-Pan, foi introduzido no Japão por Kambei Moori. Em sua estrutura original, apresentava sete contas elípticas separadas por longa barra horizontal, ficando duas contas na parte superior e cinco contas na parte inferior. Ao longo dos anos, sua estrutura foi evoluindo acompanhando o

desenvolvimento da atividade mental humana, possibilitando cálculos mais complexos e abstratos. Sua utilidade educacional recebeu várias críticas estrangeiras e com isso este recurso passou por várias reformas educacionais.

Ilustração 2: Suan-Pan, a esquerda, e Soroban a direita



Fonte: Google Imagens

O soroban chega ao Brasil nas malas dos imigrantes japoneses, por volta de 1908, para uso pessoal e profissional dos mesmos. Ganha divulgação de técnicas e estratégias de uso através do professor Fukutaro Kato, o qual defendia o uso deste recurso no âmbito educacional e escreveu o livro em Português titulado *Soroban pelo Método Moderno*, publicado em 1958.

A adaptação do soroban para pessoas com deficiência visual foi iniciativa do professor Joaquim Lima de Moraes, que depois de passar cerca de 25 anos afastado dos estudos por causa de uma miopia progressiva, retorna aos estudos em 1947 para aprender o sistema Braille. Por gostar muito de matemática, decide estudar as ferramentas que os cegos dispunham para efetuar cálculos.

Ao notar as dificuldades existentes ao manusear os instrumentos disponíveis como o cubarítmo, a chapa e a prancheta de Taylor, ele foi em busca de algo que fosse mais ágil, eficaz, com um custo mais acessível e que facilitasse a vida das pessoas cegas.

Ao descobrir a existência do soroban, Moraes percebeu que as contas deslizavam muito facilmente pelos eixos, e isso seria um problema para quando os cegos fossem utilizá-lo, pois poderia desfazer o registro que estava sendo feito a um simples toque “errado”.

Com o apoio de dois japoneses residentes no Brasil e principalmente de seu amigo José Valesin, em 1949 realizou a adaptação necessária para que o ábaco japonês pudesse ser utilizado por pessoas com deficiência visual, que foi o acréscimo de uma borracha compressor localizada entre os eixos e a estrutura externa.

A fim de divulgar o uso e ensino desse material adaptado, registrando alternativas didáticas e metodológicas, Moraes publica o *Manual de soroban*, em Braille, com apoio da que atualmente é conhecida por Fundação Dorina Nowill.

Ao obter resultados positivos na sua implementação, Moraes recebe autorização para introduzir o soroban nas suas aulas de matemática para alunos cegos. Sendo essa a primeira iniciativa concreta do ensino de soroban para cegos no Brasil. Depois disso, muitos outros professores e pesquisadores passaram a estudar e repassar os conhecimentos a respeito deste tipo de ensino, buscando capacitar mais profissionais.

Anos depois, no Estado da Bahia, foi lançado o livro *Soroban para deficientes visuais - cálculo direto para operações Matemáticas* em forma de parceria entre as professoras Avani Nunes, Catarina Soledade e Sônia dos Reis com a Secretaria de Educação, sugerindo um novo conjunto de regras para a execução das contas que serão feitos agora da menor ordem para a maior, ou seja, iniciando pela unidade, depois dezena e assim por diante, seguindo o algoritmo das operações e diferindo do método proposto por Moraes onde a conta é feita da maior para a menor ordem.

Atualmente o Ministério da Educação (MEC) reconhece os dois métodos – Método Bahia e Método Moraes - como oficiais no ensino das pessoas com deficiência visual.

1.3.2 O soroban e suas práticas educativas

O soroban é hoje instituído em duas formas definidas. A primeira, pelo Ministério da Educação, como um instrumento de inclusão, facilitando a melhoria do

aprendizado em Matemática e facilitador do processo de inclusão de alunos com deficiência visual em escolas regulares, (Portaria nº 657, de 07 de março de 2002). A segunda, com base na Comissão Brasileira de Estudo e Pesquisa do Soroban (2002) (Portaria nº 1.010, de 11 de maio de 2006), o estabeleceu como um recurso substancial para execução de cálculos matemáticos realizados pelos alunos com deficiência visual (BRASIL, 2006).

Através da estrutura do soroban, o aluno com deficiência visual pode tatear o objeto entendendo o processo envolvido nos cálculos. O mais importante na utilização do soroban, é o uso do algoritmo matemático. Quando o operamos, conseguimos entender todo o processo matemático envolvido, ou seja, termos como “vai um, vem um” não aparecem ao utiliza-lo, pois para opera-lo devemos antes entender o que significa o algoritmo (OLIVEIRA, 2015).

O professor de Matemática, ao lecionar em sala de aula para videntes as quatro operações fundamentais, explica como o algoritmo acontece. Contudo, sabemos que alguns alunos aprendem este de forma mecânica. Ele entende que se ultrapassar do número 10 na unidade, ele deve “levar um” a dezena e depois centena. Mas, muitas vezes, ele não sabe o motivo deste “levar um”.

Assim, o uso do soroban em salas de aula regulares possui grande significado, visto que ele nos proporciona um entendimento melhor do nosso sistema decimal de numeração, além de um entendimento da matemática pouco mais complexa e seu valor na independência do aluno. Como ratifica AZEVEDO (2006)

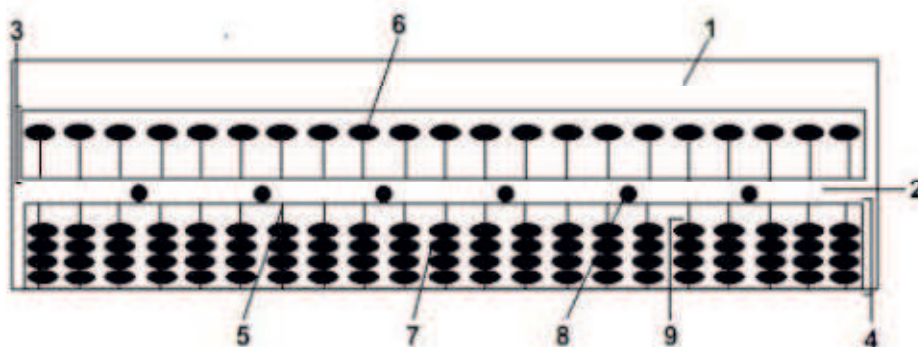
Apesar do avanço tecnológico com o uso dos computadores e de calculadoras modernas que facilitam os cálculos no cotidiano, o Soroban não pode ser ignorado, principalmente porque ele auxilia na compreensão de alguns procedimentos utilizados nos algoritmos das operações dos sistemas de numeração. Desenvolve agilidade de cálculos mentais, melhorando a coordenação motora e a concentração, estimula o raciocínio lógico dos educandos quando utilizado como meio de contextualização no ensino da Matemática. É eficaz para processo de inclusão de educandos portadores de deficiência visual e foi instituído pelo Ministério da Educação como agente facilitador desse processo. (AZEVEDO, O., 2006)

1.3.3 Estrutura do soroban

O soroban pode ser considerado como um calculador manual, retangular, que segue como princípio a lógica do sistema de numeração decimal. Existem sorobans com 13, 21 ou 27 eixos. Porém o modelo mais utilizado no Brasil e que é distribuído aos estudantes com deficiência visual pela Secretaria de Educação Especial - SEESP/MEC, é composto por 21 eixos

distribuídos em 7 classes, muito eficaz para realização de cálculos que exijam maior espaço. Como o representado abaixo.

Ilustração 3: Representação de soroban com 21 eixos



Fonte: Google Imagens

Na estrutura do Soroban, temos:

- (1) Moldura: Geralmente feita de plástico, principalmente as fabricadas para pessoas com deficiência visual. Fica disposta sobre suportes de borracha que evitam o deslizamento do soroban na superfície em que está apoiado.
- (2) Régua de numeração: Divide o soroban nas partes superior e inferior.
- (3) Parte superior.
- (4) Parte inferior.
- (5) Eixos: Hastes verticais sobre os quais se movimentam as contas representam as ordens.

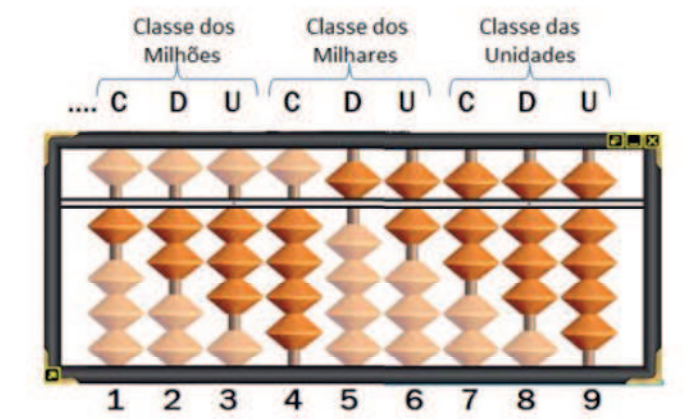
Cada eixo possui cinco contas que permitem a representação dos algarismos de 0 a 9 segundo o sistema decimal.

- (6) Contas: Pequenos “círculos” que podem ser deslocados verticalmente, situadas na parte superior da régua, sendo uma em cada eixo. Cada conta neste local possui valor numérico equivalente a cinco.

- (7) Contas: Pequenos “círculos” que podem ser deslocados verticalmente, situados na parte inferior da régua, sendo quatro em cada eixo. Cada conta neste local possui valor numérico equivalente a um.
- (8) Traços e pontos em relevo: Existentes ao longo da régua de numeração, os traços são indicativos de separação de classes, vírgula decimal ou índice de potência. Os pontos localizados sobre os eixos representam as ordens de cada classe.
- (9) Borracha colocada em cima da base da moldura do soroban, impedindo que as contas deslizem livremente, isto é, sem que o operador as tenha manipulado.

A junção dos eixos citados no item (5) representa a estrutura do sistema decimal, que são “lidas” seguindo a ordem da direita para a esquerda: unidade, dezena, centena, unidade de milhar, dezena de milhar, centena de milhar e assim por diante. Existem sorobans de extensões diferentes, possuindo de três a nove classes. Contudo, o mais utilizado é o de sete classes. Como citado nos itens (6) e (7), cada conta da parte inferior equivale a uma unidade (correspondente de seu eixo), e a conta da parte superior equivale a cinco unidades (também correspondente de seu eixo). A representação dos números segue o modelo a seguir:

Ilustração 4: Representação do sistema decimal no soroban



Fonte: Imagem do autor

Como a leitura do número é feita da esquerda para a direita, então na imagem acima, teríamos a representação do número 123.456.789. Se

quisermos formar o número 1.537 (mil, quinhentos e trinta e sete), teremos que utilizar as duas primeiras classes. Percebamos que esse número é formado por uma unidade de milhar, cinco centenas, três dezenas e sete unidades. Sendo assim, devemos levantar uma conta no quarto eixo (que corresponde ao eixo das unidades de milhar), abaixar a conta da parte superior do terceiro eixo (que corresponde ao eixo das centenas), levantar três contas no segundo eixo (que corresponde ao eixo das dezenas) e por fim, abaixar a conta da parte superior e levantar duas contas da parte inferior do primeiro eixo (que corresponde ao eixo das unidades).

Para efetuar os cálculos das quatro operações básicas da matemática, quais sejam: Adição, subtração, multiplicação e divisão com soroban, pelo método baiano, utilizarão as classes cinco e sete para as operações, como forma de registro, e a primeira classe fica destinada a efetuação do resultado. Escolhemos fazer uma breve demonstração deste método, pois além de ser o método utilizado no nosso cenário de pesquisa, é o mais utilizado no Brasil por se assemelhar ao algoritmo ensinado no sistema educacional brasileiro, isso facilita que os estudantes cegos ou com baixa visão que frequentam as classes regulares, acompanhem a explicação durante as aulas junto aos demais alunos e possibilita que o professor o oriente na execução dos cálculos (BRASIL, 2012).

Na adição faremos da seguinte forma, colocaremos os números que queremos adicionar na sétima e quinta classe (como já foi explicado acima) e logo após, devemos repetir o número que está na sétima classe, na primeira classe. Exemplificando, digamos que queremos fazer a soma dos números 288 e 176.

Devemos colocar o número 288 na sétima classe e o número 176 na quinta classe. Feito isso, repetiremos o número 288 na primeira classe. Como repetimos a sétima classe na primeira classe, basta somarmos as quantidades de contas de cada eixo da quinta classe, com os seus eixos correspondentes da primeira classe. Com isto, agora faremos apenas o algoritmo da soma, ou seja, somaremos as unidades com unidades, dezenas com dezenas e centenas com centenas. Ficando da seguinte forma:

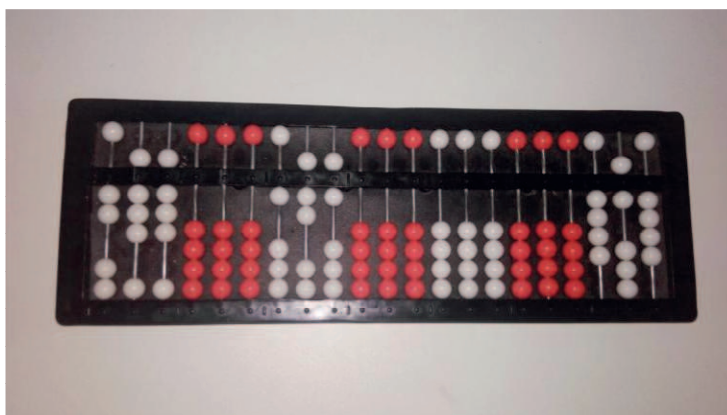
Ordem das unidades: $8 + 6 = 14$. Teremos então 14 unidades, porém não podemos registrar todas elas na ordem das unidades. Sendo assim, registraremos 1 dezena (que equivale a 10 unidades) e 4 unidades.

Ordem das dezenas: Como mais uma dezena foi registrada após a operação nas unidades, ficamos então com 8 (7ª classe) + 1 (unidade registrada) + 7 (5ª classe) = 16. Teremos então 16 dezenas, igualmente ao problema anterior, não podemos registrar todas na ordem das dezenas, registraremos 1 centena (equivale a 10 dezenas) e 6 dezenas.

Ordem das centenas: Como mais uma centena foi registrada após a operação nas dezenas, ficamos com 2 (7ª classe) + 1 (dezena registrada) + 1 (5ª classe) = 4.

Sendo assim, obteremos 464 na primeira classe, que será o resultado da soma $288+176$.

Ilustração 5: Representação da operação de adição



Fonte: Arquivo pessoal

Percebemos que na soma, a posição dos números dispostos na sétima e na quinta classe não afetará o resultado, já que a soma é comutativa, ou seja, $288+176$ ou $176+288$ terá o mesmo resultado independente da disposição dos números. Porém ao efetuar operações em que esta propriedade não gera o mesmo resultado, devemos dispor maior atenção na ordem em que coloquemos os números.

Na subtração a ordem dos fatores altera o resultado. Então ao efetuar subtração de números naturais, por exemplo, o professor deve orientar aos

alunos a prestar atenção em qual dos números é o minuendo e qual será o subtraendo para se obter o resultado correto.

Para a subtração, começaremos de forma idêntica a adição, colocaremos o maior número da subtração na sétima classe (que será o minuendo) e o menor na quinta classe (que será o subtraendo), depois de ter feito isso repetiremos o número da sétima classe (que será o na primeira. Exemplificando, se tivermos a subtração 364-291, devemos colocar o número 364 na sétima classe e 291 na quinta classe. Feito isso, repetamos o número 364 na primeira classe. De forma semelhante a adição, devemos obedecer o algoritmo ao operar as ordens correspondentes. Da seguinte forma:

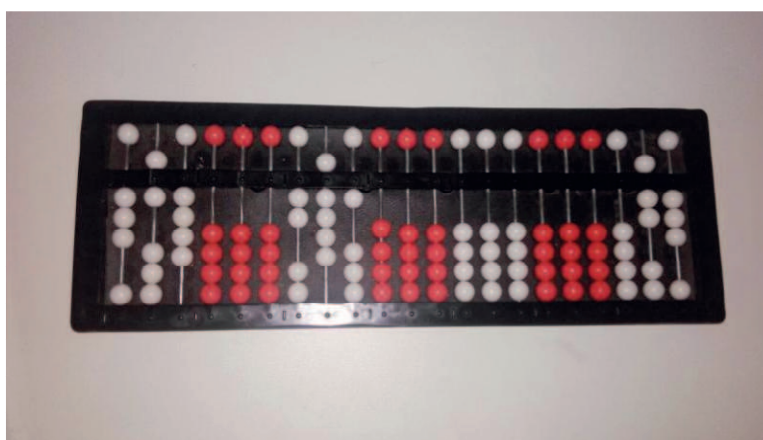
Ordem das unidades: $4 - 1 = 3$. Registraremos 3.

Ordem das dezenas: $6 - 9$. Como $6 < 9$ (6 é menor que 9) então teremos que retirar 1 centena (ou popularmente conhecido como “pegar emprestado”) que equivale a 10 dezenas. Ficamos então com 10 (centenas) + 6 (minuendo) = 16 dezenas. 16 (registrado) – 9 (subtraendo) = 7.

Ordem das centenas: Como uma centena foi “emprestada” na operação anterior, ficamos com 3 (7ª classe) - 1 (emprestado) – 2 (5ª classe) = 0.

Sendo assim, obteremos 73 na primeira classe, que será o resultado da subtração 364 - 291.

Ilustração 6: Representação da operação de subtração



Fonte: Arquivo pessoal

Percebamos que, se colocarmos os números iniciais nas classes erradas não obterá o mesmo resultado, ou seja, se colocarmos o número 291 como minuendo na sétima classe e o número 364 como subtraendo na quinta classe, teremos diferença no resultado, pois $364 - 291 = 73$ (resultado positivo), mas $291 - 364 = -73$ (resultado negativo).

Além das operações básicas, no soroban também pode-se efetuar cálculos de potências; conversão de medidas; decomposição de fatores primos; cálculos com números decimais; mínimo múltiplo comum (mmc); máximo divisor comum (mdc); operações com números fracionários; radiciação; porcentagem³; extrações de raízes quadradas ou raiz n-ésima de números Naturais; divisibilidade, relações de equivalência e equações modulares (SHOKRANIAN, 1999 apud AZEVEDO 2006); geometria; análise combinatória, triângulo de Pascal, logaritmos, entre outras. Porém, não nos firmaremos a demonstração de tais algoritmos por não ser o objetivo de nosso trabalho.

2. Metodologia

2.1 Tipo de metodologia: Qualitativa

A ciência nasce no início da era moderna, fundada na pretensão racional à essência de objetos reais e afirmando nossa limitação nas faculdades do conhecimento da fenomenalidade do real (SEVERINO, 2007). Por sua vez, a medida que a ciência foi evoluindo, seus métodos, práticas e experimento o acompanharam. Os cientistas puderam enxergar que o conhecimento humano não podia ser reduzido à uma visão positivista do mundo.

Em nossa pesquisa, assim como foi exposto, não concordamos que ela deve ser encarada do ponto de vista positivista, o qual toda forma de conhecimento é tido como definitivo e acabado. A partir disto, utilizamos uma pesquisa de cunho qualitativo, onde tentaremos entender o fenômeno em sua

³ Tais demonstrações podem ser encontradas em Soroban – Manual de Técnicas Operatórias para Pessoas com Deficiência Visual. Disponível em:
http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=12454-soroban-man-tec-operat-pdf&category_slug=janeiro-2013-pdf&Itemid=30192

totalidade, nos distanciando de qualquer interpretação numérica (GERHARDT, T.; SILVEIRA, D.; 2009)

Corroboramos também com Godoy (1995) quando ele afirma que este tipo de pesquisa analisa o mundo empírico, baseando-se na experiência e na observação, em seu ambiente natural, tem como preocupação fundamental o estudo e consiste em verificar como determinado fenômeno se manifesta nas atividades, procedimentos e interações diárias, tirando o foco dos resultados que viriam através de números, que seria característica da pesquisa quantitativa.

De acordo com Tatiana Gerhardt & Denise Silveira (2009),

A pesquisa qualitativa preocupa-se, portanto, com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais [...] A pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc. (GERHARDT, T.; SILVEIRA, D.; 2009).

Sendo assim, concordamos que nossa pesquisa não deve ser enfatizada na objetividade e sim no subjetivo como meio de compreender e interpretar as experiências.

2.2 Instrumento da pesquisa: Entrevista

Optamos por fazer uma entrevista aberta como forma de conversação com ambos participantes da pesquisa. Esta entrevista tem finalidade exploratória, é bastante utilizada em questões precisas sobre o tema. Segundo (QUARESMA; BONI, 2005), na entrevista aberta, o entrevistador introduz o tema e deixa o entrevistado com liberdade para discorrer sobre o mesmo em que a interferência do entrevistador deve ser mínima, assumindo um papel de ouvinte.

Este tipo de pesquisa dá uma maior liberdade ao entrevistado, em que a missão dele é discorrer o máximo sobre o tema proposto. (MINAYO, apud QUARESMA; BONI, 2005) assinala que geralmente esta pesquisa é utilizada na compreensão de especificidades culturais de determinados grupos, ou casos individuais.

2.3 Participantes da pesquisa:

Nossa pesquisa teve como participantes dois entrevistados, os quais serão identificados ao longo do trabalho por Professor e Aluno.

O professor atua no Instituto dos Cegos, situado na cidade de Campina Grande- PB. Possui formação em pedagogia e atua no instituto há dez anos fazendo o processo de ensino do sistema Braille e introdução ao uso do soroban para crianças e adolescentes.

O aluno frequenta o Instituto dos Cegos desde os cinco anos de idade, estudou em duas escolas regulares em parceria com o Instituto, finalizou no ano de 2017 o ensino médio.

Ilustração 7: Aula de soroban no Instituto dos Cegos



Fonte: Arquivo pessoal

Na imagem, o professor entrevistado faz revisão com dois alunos. O docente utiliza o soroban uniformemente branco que é destinado preferencialmente para pessoas com cegueira total por não possuir distinção de cores entre as classes. Já os alunos que possuem baixa visão, utilizam o soroban que diferencia as classes em duas cores que contrastam e necessitam se aproximar até certo ponto para conseguir visualizar os números, utilizando não somente o tato.

3.0 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS COLETADOS

3.1 A fala do professor

Como você vê a importância do soroban no desenvolvimento escolar?

É muito importante, pois muitos alunos estudando a tabuada conseguem dominar as operações básicas. Problemas pequenos os alunos conseguem operar mentalmente, mas com cálculos maiores, eles se esforçavam muito tentando encontrar o valor da questão e passava muito tempo 'martelando'⁴ para encontrar o resultado. Com o uso do soroban, ele não precisa ter esse esforço mental, é só armar e efetuar, não tem mais esse estresse de tentar memorizar vários números para encontrar o resultado. Na verdade, ele não é importante só para as pessoas com deficiência visual, [...] muitos alunos que tem dificuldade de entender as operações na explicação do professor na lousa, ao utilizar um material concreto têm uma possibilidade maior de entender.[...]

Na realidade, assim como a universidade oferece outros meios de trabalhar a matemática por meio de material concreto, o soroban devia estar incluso também, porque é mais um mecanismo, é mais uma forma de trabalhar [concretamente] a matemática, só que foi adaptado para pessoas cegas, antes ele era mais sensível, quando coloca borracha por baixo dos eixos para prender as contas, facilita o manuseio, mas é um ábaco, não deixa de ser uma espécie de ábaco

⁴ Termo usado para expressar problemas que necessitam de resolução, porém sem condições de obter resultados favoráveis

que vem a somar para trabalhar com as pessoas com deficiência.

De acordo com a fala do professor, observamos que ele considera muito importante a utilização do soroban principalmente por conta da facilidade que ele trouxe para a vida da pessoa com deficiência visual. Seu uso evita que os alunos precisem memorizar longas contas, pois através de sua estrutura, podem-se fazer registros parciais, por exemplo, o que evita a perda de tempo e diminui o esforço mental. Ele destaca que para o domínio das operações faz-se necessário que o aluno conheça a tabuada, isto mostra a diferença entre este tipo de instrumento como calculador manual e as calculadoras digitais tradicionais⁵.

Seria muito importante que o soroban fosse incluso em escolas regulares porque isso ia facilitar um domínio maior da matemática. Infelizmente se fizer uma pesquisa sobre a disciplina que os alunos menos gostam no Brasil, a maioria [das respostas] será a matemática. Porque ainda se ensina a matemática de uma forma muito abstrata, que distancia o entendimento do aluno, então o material concreto ajuda muito. Tem muitos pesquisadores que estão buscando novos mecanismos para se trabalhar para que o aluno entenda e perceba que a matemática não é tão complicada como se pensa.

Apesar de muitos alunos não gostarem de estudar matemática, o Professor considera que a utilização de materiais concretos em sala de aula regular, tais como o soroban, facilitaria a compreensão não somente dos aprendizes com deficiência visual, mas de forma geral para aqueles que têm dificuldades de entender explicações que são feitas restritamente através de exposição no quadro.

⁵ Não estamos com essa afirmação desmerecendo o uso correto da calculadora digital para fins educativos

Os professores desses alunos tem algum conhecimento a respeito do material ou só utilizam no instituto?

É importante que os professores tenham conhecimento, todos os professores, pois nem sempre o aluno “passa” pelo Instituto antes de frequentar a escola regular. O Instituto todo ano oferece uma capacitação sobre o Braille ou o soroban para os professores, trazendo um pouco as noções básicas. Os alunos que dominam o soroban vão conseguir utilizar na escola independente do professor conhecer também, mas se o professor não tiver conhecimento sobre este instrumento, pode ficar perdido.

Apesar de os alunos terem a preparação e o acompanhamento no Instituto dos Cegos para a utilização do soroban, garantindo que com a prática, eles consigam manuseá-lo de forma independente. O docente considera a importância dos professores das salas regulares terem conhecimento sobre o uso do mesmo, assim como o conhecimento básico sobre o sistema de escrita Braille. Para que não fiquem “perdidos” principalmente nos casos em que o aluno passa a frequentar a escola antes de frequentar o Instituto.

Há aceitação dos alunos cegos nas escolas regulares?

A escola que tem parceria abre as portas, mas os profissionais em si ainda não se dizem preparados. Porém esse discurso de que não estamos preparados carece cada vez mais, porque se pesquisar na internet tem muitos artigos, muito material. O MEC tem uma coleção de inclusão numa linguagem bem simples que sugere atividades e como fazer. Os professores acham que receber aluno com deficiência em sala de aula, é sinônimo de mais trabalho, então se queixam, dizem logo que a universidade não o preparou para isso. Mas tem as salas de recurso AEE (Atendimento

Educacional Especializado) que tem sempre um professor para dar esse suporte na escola regular, que faz de tudo para que o aluno não saia com déficit de aprendizagem [...].

O Professor destaca que muitos profissionais utilizam do discurso de que “a universidade não o preparou para isso” como forma de tentar disfarçar a falta de interesse ou disponibilidade em buscar novos meios de incluir aquele aluno com deficiência. Mas que esse discurso não possui fundamento tendo em vista a variedade de pesquisas e manuais que apresentam atividades e materiais adaptados, disponíveis com fácil acesso nos acervos de bibliotecas ou até mesmo através da internet. Além do apoio dado pelos professores das salas de recursos multifuncionais que disponibilizam atendimento educacional especializado.

O próprio material disponível pelo MEC ao qual utilizamos como base para alguns pontos de nossa pesquisa, em sua apresentação define que

Este material reúne em um só volume, as principais diretrizes que poderão suprir lacunas decorrentes dos cursos de formação, que não contemplam em seus componentes curriculares conteúdos voltados ao ensino das ciências exatas para estudantes com deficiência visual. Dessa forma, esta obra constitui uma significativa contribuição para a formação de professores, que têm papel fundamental no atual contexto da educação inclusiva. (BRASIL, 2012)

Ao ser questionado a respeito dos métodos existentes, método de Moraes e método criado pelo Estado da Bahia.

No método de Moraes, o que complicaria seria a questão de ter que tirar a mão da quinta classe para a primeira e nesse processo quando o soroban já estava mais desgastado, as contas ficam mais soltas, alterava o valor. Então os cegos perceberam esse problema na realização das contas. O método baiano facilitou demais a vida das pessoas cegas por conta das mãos centralizadas.

Em sua explicação de como opera o soroban, o Professor afirma utilizar o método baiano pela proximidade com o algoritmo utilizado nas escolas (como foi citado na fundamentação). Ele repete na primeira classe, o número que foi registrado na quinta classe para que com isso, as mãos fiquem “fixas” lendo a sétima e a primeira classe. Esse processo evita que com o desgaste do material causado pelo uso ao longo dos anos, não haja confusão na leitura e operação a medida que as mãos deslizariam através do soroban para procurar os registros. Porém, a informação que obtivemos em nossas pesquisas, o que difere os métodos de Moraes e Baiano é a ordem pela qual a operação se inicia. Talvez, o Professor tenha adaptado esta forma de repetição da quinta classe como um meio próprio de facilitar o manuseio devido as dificuldades supracitadas.

O importante é ‘tá’ fazendo esse trabalho, pesquisa, para os educadores abrirem mais a mente para a inclusão. É interessante porque, o que é uma escola inclusiva? Às vezes uma escola que recebe uma pessoa com deficiência em sala e faz o melhor para aquela pessoa, ainda não quer dizer que é uma escola inclusiva. Porque uma escola inclusiva é aquela escola que trabalha TODA a diversidade, às vezes uma pessoa com deficiência visual está sendo incluída, mas uma pessoa negra, por exemplo, está sendo excluída, discriminada na escola. Às vezes uma pessoa pobre, um aluno com déficit de aprendizagem é discriminado, até mesmo pelo olhar do professor na sala. Quando alguém diz: Minha escola é inclusiva, tem pessoas com deficiência. Eu digo: Que bom, que sua escola aceita pessoas com deficiência, mas esse conceito de escola inclusiva ele é muito amplo. Uma escola tem que buscar trabalhar como um todo, de acordo com a peculiaridade de cada um. É ser coletivo e individual ao mesmo tempo. (Professor de soroban).

Por fim, o Professor destaca que nem sempre utilizamos o conceito de “escola inclusiva” da forma correta. Pois este termo não deve ser utilizado apenas para inclusão de pessoas com deficiência visual, auditiva ou física, mas sim quando se há de fato a inclusão de toda e qualquer pessoa que apresente alguma “diferença” das demais, seja por questões de padrão social, gênero ou etnia. Como afirma a UNESCO (1994)

O princípio básico deste modelo [Escola inclusiva] é que todos os alunos, independentemente de suas condições socioeconômicas, raciais, culturais ou de desenvolvimento, sejam acolhidos nas escolas regulares as quais devem se adaptar para atender às suas necessidades, pois se constituem como os meios mais capazes para combater as atitudes discriminatórias, e, como consequência, construindo uma sociedade inclusiva e atingindo a educação para todos. (UNESCO, 1994 apud GLAT, 2007)

Essa discriminação pode até mesmo não ser tão explícita, mas pode ser “discriminado até mesmo pelo olhar do professor na sala”, ou seja, nem sempre o preconceito vem através de palavras ou gestos, mas um simples olhar já demonstra muito em situações de interação social. Por isto, trabalhos de pesquisa que possibilitem a divulgação e aborde temas de inclusão se fazem necessários para “abrir” a mente dos educadores.

3.2 A fala do aluno

Soroban pra cego é mão na roda⁶, lembro de alunos que tiveram que ficar na sala trancados até às seis horas da tarde aprendendo. Mas quando você pega a manha é muito mais fácil fazer qualquer coisa, quanto maior o soroban melhor também ‘né’, ele faz parte da alfabetização do cego. É como se tivesse na alfabetização para crianças e fosse aprender a escrever e a fazer conta, a diferença é que nós aprendemos a fazer os números em Braille e

⁶ Expressão informal utilizada para designar uma ajuda de grande valor.

aprendemos a mexer com números no soroban, essa é a diferença. Então facilita e muito porque não precisa 'tá' escrevendo todos os resultados em Braille. Quando eu usava era muito legal.

De acordo com a fala do Aluno, observamos que ele considera a importância do soroban para a pessoa com deficiência visual como uma “mão na roda”, mesmo que o aluno precise dedicar um tempo a mais para tal aprendizado, ao pegar a manha de seu manuseio, facilita e traz vantagens para o cotidiano pessoal e acadêmico.

Ele faz um comparativo em relação ao processo de alfabetização o qual as crianças videntes e as crianças cegas precisam passar. Onde a diferença são apenas os materiais que os cegos usam como auxiliador, de modo que aprendem a escrita dos números no código Braille, mas para efetuar as contas ou “mexer com os números” neste código, seria muito cansativo, então o soroban vem a ser um auxiliador também nesse processo de registro.

Se alguém já teve a curiosidade de aprender, alguns professores sim, tiveram curiosidade, mas é muito raro. O Braille é o que mais desperta a curiosidade. O soroban nem tanto, eles diziam: “Tá” brincando com aquelas bolinhas.[...]

Podemos notar que poucos professores de matemática que acompanharam este aluno nas escolas regulares, tiveram a curiosidade de ao menos entender o que era e como funcionava aquele material utilizado por seus alunos. Mostrando um caráter de desinteresse no processo de ensino-aprendizagem dos mesmos. Notamos também que os próprios colegas de turma não conheciam a funcionalidade daquelas “bolinhas”, ou seja, provavelmente estes alunos não tiveram ou tiveram pouquíssimo contato e demonstração sobre a existência e utilização de qualquer tipo de ábaco durante seus anos letivos.

Mas quanto ao soroban, há anos que não uso, comecei a aprender em 2007, não tive muita afinidade com ele

até porque minhas habilidades matemáticas não foram muito bem desenvolvidas como se esperava.

Mas o soroban em si, como eu já disse, é interessante e importante, pois tanto serve para ajudar os cegos a calcular como para ajudar no aprimoramento da concentração e agilidade de raciocínio de qualquer pessoa.

Apesar de considerar que suas “habilidades matemáticas” não foram muito bem desenvolvidas fazendo com que não utilize o soroban com tanta frequência quanto poderia, reconhece seu benefício no aprimoramento da concentração e na agilidade de raciocínio no aprendizado de qualquer pessoa, independente de suas condições.

Como foi seu processo de adaptação a escola? Teve auxílio dos professores, colegas e funcionários de lá?

No Augusto dos Anjos foi muito mais fácil porque tinha poucas crianças, era mais fácil até para o Instituto dar todo o apoio. Nossa passagem por lá deixou uma marca que é difícil de apagar, hoje lá tem uma equipe muito bem organizada pra cuidar dos cegos. Junto com a gente também entrou nossos professores, nós tínhamos os nossos monitores, diferente do Polivalente porque lá a gente que se virasse, pra fazer quase tudo. No Instituto a gente tinha o reforço escolar porque eles não podiam fazer mais do que isso. Agora a demanda é maior. [...] Agradeço alguns professores do Poli que se preocuparam e não fizeram vista grossa, fizeram por onde a acessibilidade andar. Se não fosse por eles, a gente estaria quase que largados. É difícil admitir isso, mas é verdade. Não é que a gente precise de um monitor todo tempo porque não somos mais crianças, não da forma que tinha, mas precisávamos de um pelo menos.

O discente nos mostra que o processo de adaptação que o aluno passa ao chegar em uma nova escola, depende também da estrutura a qual o colégio está preparado e/ou disposto a oferecer. Comparando as duas escolas regulares em que estudou, mostra que na primeira existia uma equipe para dar-lhes apoio. Porém na segunda escola este preparo não existia, o que pode ser devido tanto ao fato do aumento no quantitativo de crianças que necessitavam deste auxílio, o que fazia com que o Instituto não conseguisse dar conta dessa demanda maior, mas também pela preparação dos próprios professores que mesmo notando esse déficit no acompanhamento não se mobilizavam para trazer melhoria, ele afirma que “lá a gente que se virasse, para fazer quase tudo” com exceção de alguns professores que “fizeram por onde a acessibilidade andar”.

O fato é que vivemos uma realidade um tanto contraditória, tem a sala de AEE, mas só tem uma professora que vemos dedicada. A gente já escutou algumas dizerem: não é para a gente tá fazendo isso aqui, prova é para o professor fazer. A gente fica meio que desnorteado sabe? Porque somos mandados pelos professores para a sala de AEE para fazermos as provas, aí quando a gente chega lá, a gente ouve isso, percebe que a pessoa tá ali de maneira forçada, então não nos sentimos a vontade. Essa foi a maior dificuldade, a má vontade de algumas pessoas e olha que acontece muito. O maior atendimento que a gente recebeu pra concluir o ensino médio foi pelo Instituto.[...]

O “jogo de responsabilidades” onde o professor regente acredita que a responsabilidade do aprendizado dos alunos que possuem necessidades educacionais especiais, é dos professores que oferecem atendimento educacional especializado e vice-versa. Afeta o desenvolvimento dos que necessitam de apoio na verdade de ambos os lados. Isso gera uma situação de desconforto que muitas vezes acaba retraindo o aluno a pedir ajuda ou faz com

que ele busque suprir suas dificuldades apenas no Instituto que nem sempre pode auxiliar a todos por conta da grande demanda.

Esse é um problema grave, poucos professores de matemática que tivemos, conhecem o soroban, os outros professores que não sabiam o que fazer levando em conta que não precisaríamos muito da matemática para nosso futuro, nos “livrava” de alguns cálculos maiores e éramos liberados também de algumas atividades, principalmente de geometria. Ele falava assim: Olha, como vocês não vão precisar de matemática, vocês vão para área de humanas. Vocês estão liberados.

Fato preocupante está presente no trecho “os professores que não sabiam o que fazer, levando em conta que *não precisaríamos muito da matemática para nosso futuro*, nos ‘livravam’ de alguns cálculos maiores e éramos liberados também de algumas atividades, principalmente de geometria.” Tal trecho nos transmite o descaso de alguns docentes em suas práticas educativas. Ao considerar que o seu aluno com deficiência visual talvez não consiga se desenvolver na área de exatas, ele “fecha os olhos” para a causa deste problema que pode ter sido até mesmo pelo déficit na base que lhes foi dada durante toda a trajetória escolar.

Ai a gente vê vários problemas: um é a falta de capacitação, o outro é a falta de coragem, como consequência vem a falta de força de vontade, a quarta é a falta de monitoria. Mas também tem a questão da quantidade de alunos em sala, o professor ter que colocar ordem na sala e ainda dedicar atenção a gente é difícil, não tem como. Deveriam diminuir o número de alunos porque 30 alunos em uma sala e mais 5 cegos para atender é muito trabalhoso, isso eu entendo [...] No final a gente tinha que aceitar né, não tinha muito o que se fazer.[...]

O próprio aluno entrevistado pontua alguns fatores que considera como impasse nessa trajetória. Mas que “no final a gente tinha que aceitar”, pois mesmo sendo claro as dificuldades, muitos professores se recusam a buscar meios para a inclusão de fato, na medida em que acreditam que eles não vão precisar de matemática, então estão liberados de aprendê-la mesmo que para cumprir o currículo.

A gente teve mais contato em geometria no curso preparatório para o Enem [Exame Nacional do Ensino Médio], que outro professor fez umas formas geométricas em relevo. [...]. No caso do professor do pré-vestibular, foi impressionante aquela aula, ele pegou uns prismas e outros negócios para que a gente pudesse ver também.

Cada um tem seu método, mas acho que não custa muito adaptar seu método a situação. Você precisa levar em conta algumas coisas, precisa buscar pesquisar, fazer com que as coisas aconteçam. Precisamos respeitar os métodos e a didática dos professores sim, mas acho que temos direito a um método adaptado, que não seja totalmente diferente do que ele usa, mas que nos ajude também. Pelo menos eu acho que seria um pouco melhor né. (Aluno)

Percebemos que muitas vezes não há esforço suficiente para tornar o que está na teoria, em realidade. Como dito anteriormente, os professores utilizam da desculpa de não ter sido preparados durante a formação. Mesmo sabendo que de fato há um déficit em relação aos componentes curriculares voltados para a educação inclusiva, ofertados em grande parte das instituições de ensino superior quanto a preparação destes profissionais. Mas isto não retira a responsabilidade que deve existir durante a sua atuação como educador, pois ele deve aprender a se adaptar a todas as circunstâncias que possam surgir durante sua atuação em sala de aula. Como afirma (ULIANA, apud OLIVEIRA, 2015)

A educação inclusiva está sabiamente arquitetada na teoria, nas leis, nos materiais informativos, produzidos pelo governo federal. No entanto, ela ainda não se tornou realidade na vida de muitos estudantes deficientes visuais. Falta material didático diversificado que possibilite atender às necessidades desses alunos, falta formação pedagógica para os professores promoverem um ensino de qualidade, falta, por parte de algumas escolas, promover o bem estar desse estudante e, ao mesmo tempo, garantir-lhe o direito de educação para todos. (ULIANA, 2012, p.39). apud OLIVEIRA 2015

Apesar disso, alguns educadores têm a disposição de buscar melhorar sua metodologia como exemplo, o professor do pré-vestibular, que não adaptou algo simples como as formas geométricas, mas que tornou a aula “impressionante” por esse simples fato. Finaliza expressando que “precisamos respeitar os métodos e a didática dos professores sim, mas acho que temos direito a um método adaptado, que não seja totalmente diferente do que ele usa, mas que nos ajude também”.

CONCLUSÃO

De acordo com o exposto, percebemos que os discursos dos participantes desta pesquisa entram em concordância a respeito da importância do uso de materiais palpáveis na educação de jovens com deficiência visual. Tais materiais facilitariam a compreensão do raciocínio lógico e interpretação matemática, ajudando assim no desenvolvimento cognitivo destes alunos.

As falas dos participantes nos dá margem a interpretação que o uso do soroban vai além da resolução de contas matemáticas, participando diretamente da construção do saber matemático. Tendo em vista que o aluno participa ativamente de todo processo das operações realizadas por ele de forma dinâmica, concreta e contextualizada.

Além do fato de que o aluno com deficiência visual, utilizando o soroban, não se prenderá a resultados parciais no ato da resolução do problema, visto que ele pode registrar estes resultados, evitando assim a exaustão mental ao ficar se submetendo a recordar todos os resultados realizados por ele.

Os participantes também concordam no que diz respeito ao déficit da formação contínua dos professores, pois estes se utilizam do discurso da falta de preparação dos cursos de licenciatura que não os prepara para as diversas situações que podem ocorrer em sala de aula. Contudo, este é um discurso que caracteriza profissionais que se acomodam no seu âmbito de trabalho e não buscam formas de adaptação em sua metodologia mesmo diante da necessidade.

Assim, pudemos enxergar que apesar das escolas regulares que possuem jovens com necessidades educacionais especiais, serem consideradas como escolas inclusivas, ainda existe um distanciamento no que se refere à inclusão de fato. Pois, o modelo educacional ainda falha no que concerne a igualdade e oportunidade para todos.

Sendo a Matemática uma das mais importantes ferramentas para o desenvolvimento da sociedade moderna, ela precisa ser trabalhada com o objetivo de formar cidadãos críticos e que saibam compreender o que usam, e não apenas na formação de cidadãos calculistas e automáticos.

REFERÊNCIAS

_____, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial. **A Construção do conceito de número e o pré-soroban**. Brasília: MEC/SEESP, 2006. Disponível em:
<<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me4619.pdf>>

AZEVEDO; Orlando. **Operações Matemáticas com o Soroban (Ábaco Japonês)**. Taguatinga - Águas Claras. 2006. Disponível em: <
<http://www.ucb.br/sites/100/103/TCC/22006/OrlandoCesarSiadedeAzevedo.pdf>
> . Acessado em: 24 de Janeiro, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Data reafirma os direitos das pessoas com deficiência visual**. In: Assessoria de Comunicação Social (Org.) Educação. Distrito Federal. 2017. Disponível em:
<<http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/31872-educacao-inclusiva>>

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Portaria nº 657, de 7 de março de 2002. **Adota diretrizes e normas para uso e ensino do soroban**. Disponível em:
<http://cape.edunet.sp.gov.br/cape_arquivos/outros_dispositivos.asp>

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Portaria n. 1.010, de 11 de maio de 2006. Disponível em:
<<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/txt/direitoaeducacao.txt>>

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Soroban: manual de técnicas operatórias para pessoas com deficiência visual** /elaboração: Mota, Maria Gloria Batista da... [et al.]. Secretaria de Educação Especial – Brasília: SEESP, 2009. 1ª edição Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=12454-soroban-man-tec-operat-pdf&category_slug=janeiro-2013-pdf&Itemid=30192>

Educação inclusiva: cultura e cotidiano escolar / Rosana Glat (organização). – Rio de Janeiro: 7 Letras, 2007.

GODOY, Arilda Schmidt. **Introdução À Pesquisa Qualitativa E Suas Possibilidades**. São Paulo/SP, v. 35, n. 2, Mar./Abr. 1995. Disponível em:
<<http://www.scielo.br/pdf/rae/v35n2/a08v35n2.pdf>>

Hassan Ahmad Ali Fernandes, Solange; Healy, Lulu. **A Inclusão de Alunos Cegos nas Aulas de Matemática**: explorando Área, Perímetro e Volume através do Tato Boletim de Educação Matemática, vol. 23, núm. 37, 2010, pp. 1111-1135 Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho Rio Claro, Brasil. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/2912/291221915012.pdf>>

LUZ, Sandra Alice da; PERONI, Silvana; POLO, Tatiana. **Linha do Tempo - Educação Especial no Brasil**. PESQUISAAAARR: Prezi, 2014. Color. Disponível em: <https://prezi.com/nqw2_von2xjc/linha-do-tempo-educacao-especial-dno-brasil/>

Mazzotta, Marcos J. S. **Educação especial no Brasil**: História e políticas públicas

Métodos de pesquisa / [organizado por] Tatiana Engel Gerhardt e Denise Tolfo Silveira ; coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>>

MIRANDA, Cleusa. **Educação Inclusiva e escola**: saberes construídos. Londrina – Paraná, 2010. Disponível em: <<http://www.uel.br/pos/mestrededu/images/stories/downloads/dissertacoes/2010/2010%20-%20MIRANDA,%20Cleusa%20Regina%20Secco.pdf>>

OLIVEIRA, Silvânia Cordeiro. **O trabalho com o Soroban na inclusão de alunos deficientes visuais nas aulas de Matemática**. Juiz de Fora – MG. 2015. Disponível em: <http://www.ufjf.br/ebrapem2015/files/2015/10/gd13_silvania_oliveira.pdf>

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). **Educação Inclusiva no Brasil**. Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.unesco.org/new/pt/brasil/education/inclusive-education/>>.

QUARESMA, Silva; BONI, Valdete. **Aprendendo a entrevistar**: como fazer entrevistas em ciências Sociais. Santa Catarina. Vol. 2 nº 1 (3), janeiro-julho/2005, p. 68-80.

SANT'ANA, I. M. **EDUCAÇÃO INCLUSIVA**: Concepções de professores e diretores. Psicologia em Estudo, Maringá, v. 10, n. 2, p. 227-234, mai./ago. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pe/v10n2/v10n2a09.pdf>>

SEVERINO, Antonio Joaquimm 1941 -. **Metodologia do trabalho científico**. 23. Ed. Ver. E atual. São Paulo : Cortez, 2007.

SILVA, S.C.; ARANHA, M.S.F. **Interação entre professora e alunos em salas de aula com proposta pedagógica de educação inclusiva**. Rev. Bras. Ed. Esp., Marília, Set.-Dez. 2005, v.11, n.3, p.373-394. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbee/v11n3/v11n3a05>>