



# I ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

## MATEMÁTICA INCLUSIVA



### O USO DO SOROBAN COMO RECURSO DE PERSPECTIVA INCLUSIVA: RELATO DE EXPERIÊNCIA NUMA TURMA REGULAR EM QUE ALUNOS DEFICIENTES VISUAIS SÃO PROTAGONISTAS

Wagner Rohr Garcez<sup>1</sup>

Regina Lucia Silveira Martins<sup>2</sup>

Regina Kátia Cerqueira Ribeiro<sup>3</sup>

**Resumo do trabalho:** Este texto tem o propósito de apresentar a experiência vivenciada pelos autores ao colocarem alunos com deficiência visual como protagonistas em uma sala de aula regular. Os discursos pedagógicos contemporâneos enunciam a importância de se respeitar as diferenças individuais no ensino. No entanto, essas diferenças nem sempre consideram o saber do aluno com deficiência, pois ele também pode trazer, em seu desenvolvimento, competências que devem ser reconhecidas e oportunizadas para a integração dos saberes em sala de aula. Dessa forma, apresentaremos nesse relato uma experiência pedagógica de Matemática em que alunos cegos do Instituto Benjamin Constant ensinaram o registro de números naturais no soroban a alunos do terceiro ano do Ensino Fundamental do Colégio Pedro II. Durante a aula, observou-se tanto a interação entre os alunos importância do soroban tanto para a visualização dos registros das classes e das ordens dos números, bem como a interação entre os alunos para a criação de um ambiente inclusivo.

**Palavras-chave:** Inclusão escolar; soroban; ensino de Matemática; prática pedagógica.

#### 1. Introdução

Investigar as dificuldades de aprendizagem na escola pelos alunos tem sido relevante nas últimas décadas. Em torno da década de 80 do último século, alguns pesquisadores apresentaram grande interesse pela cognição aritmética e pelos fatores cognitivos, pedagógicos e sociais que determinam o sucesso ou o fracasso nessa área (Berch & Mazzocco, 2007; Fuchs & Fuchs, 2002; Geary, 2004).

Sete de cada dez alunos do 3º ano do ensino médio têm nível insuficiente em português e matemática. Entre os estudantes desta etapa de ensino, menos de 4% têm conhecimento adequado nestas disciplinas. É o que mostram os dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) 2017 divulgados pelo Ministério da Educação em torno dos resultados da aprendizagem da Matemática, no Brasil. Os dados indicam que um

<sup>1</sup> Instituto Benjamin Constant: wagnerrg@gmail.com

<sup>2</sup> Instituto Benjamin Constant: reginasm@globo.com

<sup>3</sup> Instituto Benjamin Constant: rkcerqueira@gmail.com



# I ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

## MATEMÁTICA INCLUSIVA



número expressivo de jovens, no final do Ensino Médio, não apresenta a compreensão e os procedimentos numéricos requeridos. É evidente que um atraso tão massivo tem implicações relativas ao modelo de ensino da Matemática, refletindo lacunas do sistema educacional brasileiro.

Os últimos relatórios do PISA (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes) reforçam este panorama apontando que, no Brasil, 70,3% dos estudantes estão abaixo do nível 2 (em uma escala de quatro níveis) em Matemática, patamar que a OCDE estabelece como necessário para que o estudante possa exercer plenamente sua cidadania. Essa dificuldade de compreensão em Matemática pode ser visto de modo claro nas salas de aula em diversas escolas regulares.

Ao mesmo tempo, destacamos outra questão importante a ser considerada neste trabalho. É crescente o número de matrículas de estudantes especiais nas classes regulares. De acordo com dados do censo escolar, no ano de 2017, 61,3% das escolas brasileiras tinham alunos com deficiência incluídos em turmas regulares, sendo que, em 2008, esse percentual era de apenas 31% (INEP, 2018, p.13).

Dessa maneira, o fazer pedagógico em sala de aula, recentemente, tornou-se o foco das pesquisas sobre o professor e sobre as técnicas e métodos que podem tornar uma ação pedagógica inclusiva. Mendes (2006, p. 402) analisa o debate sobre inclusão escolar no Brasil e chama a atenção para a necessidade de trazer a prática pedagógica para o foco da pesquisa. O movimento em direção à escola inclusiva é um dos grandes desafios do cenário educacional.

Para Santos (2006), garantir que as diferenças humanas não sejam sinônimo de desigualdade é abrir espaços para ações participativas, valorizando as possibilidades de cada um.

Uma escola inclusiva pressupõe uma alteração da forma como a sala de aula se organiza; desse modo, o planejamento, a avaliação e a metodologia oportunizam espaços de troca e autoria de trabalhos entre os alunos, tornando-se importante estratégia de inclusão pedagógica.

Logo, tanto a melhora do ensino de Matemática quanto a criação de um espaço de ensino inclusivo devem tornar-se uma preocupação importante a ser considerada pelo professor no planejamento das aulas.

Um recurso que destacamos neste relato e que busca o objetivo descrito acima é o soroban, um ábaco japonês utilizado para cálculos numéricos. Segundo a Portaria do Ministério da Educação (MEC) nº 657, datada de 07 de março de 2002, o soroban, é descrito como um instrumento capaz de proporcionar tanto a inclusão quanto a melhoria do aprendizado da Matemática (BRASIL, 2006).

Tendo em vista este objetivo, relatamos uma experiência de trabalho pedagógico realizada em conjunto pelo Instituto Benjamin Constant (IBC) e pelo Colégio Pedro II (CPII). Na atividade realizada, alunos com deficiência visual (DV) da primeira instituição compartilharam seus saberes matemáticos com os alunos da segunda, apresentando o soroban e ensinando-os a usá-lo para o registro de números naturais. Dessa maneira, foram reforçados conceitos básicos relacionados ao sistema de numeração decimal, além de proporcionar um ambiente de ensino inclusivo.

## 2. Referenciais teóricos

No ensino de Matemática, o aprendizado dos números naturais deve se dar nos anos iniciais, sendo apresentado em diferentes contextos, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998). A ideia é que haja uma apropriação do conteúdo por meio do estudo de diversas situações-problema envolvendo os números naturais, tais como contagens, ordenações, medidas e códigos, por exemplo.

Ao estudarmos esse sistema de numeração, um dos assuntos que se destacam nos anos iniciais é a necessidade de fundamentar a compreensão de que este é um sistema de base 10, isto é, que se vale de 10 algarismos diferentes para representar os números, além de também ser um sistema posicional, em que a posição ocupada pelo algarismo em um número altera o seu valor.

Mas o fato é que essa compreensão não se dá de modo simples. É muito comum observar erros nos registros numéricos de crianças, pois, segundo Moreno (2006, apud Freitas, Butcke e Carvalho, 2013), as crianças constroem o conhecimento a respeito da

numeração escrita a partir dos conhecimentos sobre a numeração falada e sobre a escrita convencional dos números exatos.

É importante destacar que, segundo Mandarinino e Belfort (2005),

“Não é óbvio, também, que mesmo uma criança que escreva corretamente um número como 14, por exemplo, compreenda que o algarismo 1 é utilizado nesta representação com um significado diferente do que ele assume em representações como 1 ou 21, por exemplo.” (p.41)

Outra questão importante a ser desenvolvida na criança em sequência ao aprendizado da escrita numérica são as operações fundamentais (adição, subtração, multiplicação e divisão). É costume o professor ater-se aos algoritmos que comumente se ensinam, em detrimento da compreensão dos processos envolvidos, conforme escrevem Bernardo e Garcez (2014),

“Outra situação semelhante pode ser vista com relação aos algoritmos para o cálculo das operações aritméticas, como adição, subtração, multiplicação e divisão. Normalmente, expressões como “vai um” ou “pegar emprestado”, além de serem conceitualmente enganosas, não são compreendidas por todos os alunos, que apenas reproduzem o algoritmo ensinado pelos professores.” (p.201)

Segundo Costa et al (2017), além do desenvolvimento de um sistema de numeração, os povos primitivos, com o objetivo de operar com quantidades, desenvolveram contadores mecânicos, que deram origem aos ábacos. Dessa forma, entendemos que estes instrumentos presentes desde os primórdios da humanidade podem ser muito úteis ainda hoje para o aprendizado do sistema de numeração e de operações fundamentais, pois, de acordo com Smole e Diniz (2012),

“O ábaco, além de ser um recurso para representar quantidades em um modelo que enfatiza as ordens na escrita de números no Sistema de Numeração Decimal, permite representar cálculos de adição e subtração. O ábaco reproduz com facilidade os agrupamentos presentes na adição e os recursos necessários em uma subtração, permitindo ao aluno perceber as relações presentes nos cálculos convencionais dessas operações.” (p.29)

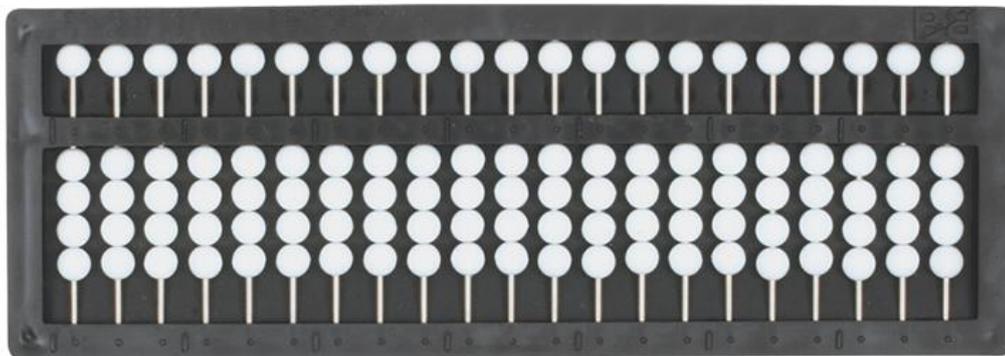
Dentre os mais variados tipos de ábacos desenvolvidos ao longo da história, destacamos neste relato, o soroban, um ábaco desenvolvido no Japão, e que permite registrar e operar com números no sistema de numeração decimal.

De acordo com Lavarda (2009), o soroban chegou ao Brasil no ano de 1908 com os primeiros imigrantes japoneses, que o consideravam indispensável para cálculos

matemáticos. Até hoje escolas japonesas usam este instrumento para ensinar operações matemáticas aos seus alunos.

No Instituto Benjamin Constant (IBC), escola federal especializada no ensino a pessoas com deficiência visual, é estimulado o aprendizado do soroban desde os anos iniciais, de modo que os alunos possam realizar os registros numéricos e as operações básicas valendo-se deste instrumento.

**Figura 1: Soroban adaptado utilizado nas aulas do IBC**



Fonte: Disponível em: [https://shoppingdobraile.com.br/wp-content/uploads/2017/06/SOROBAN\\_\\_55891\\_zoom\\_\\_60508\\_zoom.jpg](https://shoppingdobraile.com.br/wp-content/uploads/2017/06/SOROBAN__55891_zoom__60508_zoom.jpg)  
Acesso em: 01 out 2019.

Vale destacar que o soroban usado pelos deficientes visuais é uma versão adaptada por Joaquim Lima de Moraes, que havia perdido a visão ainda jovem. No intuito de descobrir formas para realizar cálculos matemáticos, teve contato com o soroban, resolvendo adaptá-lo inserindo uma borracha ao fundo de modo que ao fazer-se o registro dos números e as operações, elas ficassem fixas, independente da movimentação do aparelho, impedindo que elas deslizassem, alterando os resultados. Segundo Lavarda (2009),

“A fim de apresentar formas alternativas a serem utilizadas por pessoas cegas, possibilitando a essa clientela adquirir conhecimentos acadêmicos, o soroban foi adaptado para uso dos cegos, desde 1949, pelo brasileiro Joaquim Lima de Moraes” (p. 3)

Nesse ponto, reforçamos a importância do uso do soroban em salas de aula como um dos meios para que o aluno possa visualizar de modo concreto as trocas que ocorrem

neste sistema, levando os alunos a um exercício de análise e reflexão sobre esses registros conforme aponta Brasil (1998),

“recursos didáticos como livros, vídeos, televisão, rádio, calculadoras, computadores, jogos e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino e aprendizagem. Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão;” (p.57)

Além de ser um recurso de grande valia para uma compreensão mais efetiva do nosso sistema de numeração, defendemos o seu uso como um instrumento de inclusão a ser utilizado tanto com alunos com deficiência visual, como já é feito no IBC, como também em escolas regulares. Visto que o seu uso não é restrito apenas a um grupo específico, dado o seu caráter inclusivo, defendemos a sua extensão a todos os estudantes do ensino regular, com alguma deficiência ou não.

### 3. A prática pedagógica

Devido o convênio entre o IBC e o CP II, que possibilita o ingresso dos alunos da primeira instituição, ao término do nono ano, no Ensino Médio da segunda, decidiu-se planejar, por meio de uma comissão organizada por professores de ambas as instituições, algumas ações inclusivas (que integrassem os alunos de ambas as instituições) entre os alunos. Dessa forma, foi organizada uma atividade que visava levar alunos cegos do IBC a ensinar noções básicas de soroban a alunos de duas turmas do 3º ano do Ensino Fundamental do CP II do campus do Humaitá. A atividade seria realizada de modo separada em cada turma, ao longo de dois tempos de aula (50 minutos cada) por dois professores de Matemática e sete alunos do IBC do sexto ao nono ano.

A aula iniciou-se com a apresentação dos alunos e professores do IBC que participariam da atividade. A turma foi separada em sete grupos de quatro ou cinco alunos do CP II, cada um com um soroban, sendo este o primeiro contato deles com esse tipo de recurso. Em cada grupo também havia um aluno do IBC.

O professor de Matemática do IBC explicou a importância do soroban para aqueles que possuem DV, e o porquê da necessidade da borracha compressor a ao fundo. Em seguida, os alunos do IBC realizaram alguns cálculos com valores dados pelos alunos do

CPII, com o objetivo de mostrar a viabilidade em se efetuar operações com este instrumento.

**Figura 2: Alunos do CPII manuseando o soroban**



Fonte – Arquivo dos autores

Foi explicada aos alunos pelo professor do IBC a divisão do soroban em classes e ordens, ouvindo dos grupos o nome de cada uma delas (unidades simples, centenas, milhares, milhões, e assim por diante). Na sequência, cada estudante do IBC, em seu respectivo grupo, orientou os alunos do CPII a realizarem os registros numéricos na primeira classe do soroban, anotando números com apenas unidades, depois com dezenas e, ao final, com centenas. Em uma das atividades realizadas, os alunos do IBC escreviam um número no soroban e pediam para que os demais alunos do grupo fizessem a leitura.

Ao final, com o objetivo de se averiguar o aprendizado do registro dos números, realizou-se uma gincana cujo desafio era realizar as representações numéricas solicitadas pelo professor, sendo que cada aluno do IBC iria verificar o soroban dos demais do grupo para verificar quem havia acertado ou errado.

#### **4. Considerações finais:**

Embora a atividade tenha sido realizada em apenas dois tempos de aula, foi possível observar vários aspectos positivos da experiência.

Destacamos primeiramente que durante toda a atividade, o DV não foi um participante passivo ou esquecido no canto da sala, mas ativo no processo de transmitir seus saberes para os demais alunos das turmas.

A experiência de incluir o aluno com DV permitindo que este partilhe o seu conhecimento, eleva a sua autoestima, por reconhecer o seu potencial intelectual e por privilegiar sua participação em sala ao ser incluído na atividade. Ao término da aula, eles relataram o quanto foram constantemente solicitados a auxiliar os alunos videntes.

A avaliação dos alunos do CPII foi extremamente positiva. A atividade foi tida por todos como desafiadora, ficando grandemente impressionados com a agilidade que alunos com DV tinham no uso do soroban.

Vale destacar que todos os alunos do CPII, após aprenderem a registrar números com centenas, passaram por si só a realizar registros de números maiores. Isso mostra que houve a compreensão do modelo de registro no soroban.

Diante da experiência descrita e dos resultados obtidos, entendemos que este relato pode indicar possibilidades de trabalhos onde a inclusão significa muito mais do que uma integração em sala de aula de alunos com deficiências. Para que haja a inclusão, a aprendizagem deve ser ativa e o aluno deve ser protagonista de sua aprendizagem. Todos nós, professores, educadores, devemos oportunizar experiências que incentivem a autonomia intelectual e social dos nossos alunos, tornando-os responsáveis por suas escolhas e trajetórias de aprendizagem.

## 5. Referências

BERCH, D. B; MAZZOCCO, M. M. M. **Why is math so hard for some children? The nature and origins of mathematical learning difficulties and disabilities.** Baltimore, MD, US: Paul H Brookes Publishing, 2007.

BERNARDO, F.G.; GARCEZ, W. R. **Explorando situações-problema do campo conceitual aditivo com o uso do soroban nas aulas de matemática.** In: PASCHOAL, C. [et al.]. *Fazeres cotidianos, dizeres reunidos: uma coletânea de textos do Instituto Benjamin Constant*, Rio de Janeiro, Instituto Benjamin Constant, 2014.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**, Ministério da Educação e Cultura, Secretaria de Educação Fundamental, Brasília, 1998.



# I ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

## MATEMÁTICA INCLUSIVA



BRASIL. Ministério da Educação e Cultura, secretaria de educação especial. **PORTARIA Nº. 1.010, DE 11 DE MAIO DE 2006.** Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/txt/direitoeducacao.txt>. Acesso em 01 out. 2019.

BRASIL. **Brasil no PISA 2015: análises e reflexões sobre o desempenho dos estudantes brasileiros** / OCDE-Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. — São Paulo: Fundação Santillana, 2016.

COSTA, J.M; VIGINHESKI, L.V.M; JACINSKY, E; PINHEIRO, N. A. M. **Formação em Matemática de Licenciandos em Pedagogia: uma análise à luz do pluralismo metodológico.** In: Bolema, Rio Claro (SP), v. 31, n. 58, p. 719-738, ago. 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/bolema/v31n58/0103-636X-bolema-31-58-0719.pdf>. Acesso em 01 out. 2019.

FREITAS, C.R; BUTCKE, D.A.P; CARVALHO, M. F. **Análise de erros da escrita de numerais: Um estudo nas séries iniciais do Ensino Fundamental.** In: I SEMANA DA MATEMÁTICA DA UTFPR. Toledo, 2013. Disponível em:

[http://www2.td.utfpr.edu.br/semat/I\\_semat/Artigos/CO06606872910.pdf](http://www2.td.utfpr.edu.br/semat/I_semat/Artigos/CO06606872910.pdf)

FUCHS, L; FUCHS, D. **Mathematical Problem-Solving Profiles of Students with Mathematics Disabilities With and Without Comorbid Reading Disabilities.** Journal of learning disabilities. 35. 563-73, 2002.

GEARY, D. **Mathematics and Learning Disabilities.** Journal of learning disabilities. 37. 4-15, 2004.

INEP. **Censo Escolar, 2017.** Brasília: MEC, 2018. Disponível em:

[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=81861-divulgacao-censo-2017-vi-pdf&category\\_slug=janeiro-2018-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=81861-divulgacao-censo-2017-vi-pdf&category_slug=janeiro-2018-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 01 de outubro de 2019.

LAVARDA, S. T. F., **Compreendendo o uso do Sorobã na aquisição de Conceitos Matemáticos,** Cascavel – SP, 2009. Disponível em:

[http://www2.td.utfpr.edu.br/semat/I\\_semat/AS.pdf](http://www2.td.utfpr.edu.br/semat/I_semat/AS.pdf) . Acessado em 01 out 2019.

MANDARINO, M; BELFORT, E. **Números naturais: conteúdo e forma.** Rotapress Gráfica e Editora, Rio de Janeiro, 2005.

MENDES, E. G. **A radicalização do debate sobre inclusão escolar no Brasil.** In: Revista Brasileira de Educação, Marília, v. 11, n. 3, 2006.

SANTOS, B. de S. **A gramática do tempo: para uma nova cultura política.** São Paulo: Cortez, 2006.

SMOLE, K. S; DINIZ, M. I. **Materiais manipulativos para o ensino do sistema de numeração decimal.** Coleção Mathoteca. Editora Pensa, 2012.