

## EDUCAÇÃO ESPECIAL: OFICINA DE CAPACITAÇÃO PARA PROFESSORES DE MATEMÁTICA NA ÁREA DA DEFICIÊNCIA VISUAL

Daner Silva Martins – Alvino Alves Sant’Ana  
[daner.martins@riogrande.ifrs.edu.br](mailto:daner.martins@riogrande.ifrs.edu.br) – [alvino@mat.ufrgs.br](mailto:alvino@mat.ufrgs.br)  
IFRS - Câmpus Rio Grande (Brasil) – UFRGS (Brasil)

Tema: Formação e atualização de professores

Modalidade: CB

Nível educativo: Formação de professores

Palavras chave: Capacitação de Professores – Inclusão – Educação Matemática – Deficiência visual

### Resumo

*No presente trabalho, discorremos sobre os processos de investigação, elaboração e execução de uma Oficina de Capacitação para Professores de Matemática na área da deficiência visual. Para conhecer a realidade que circunda a educação especial, realizamos entrevistas com diversos profissionais ligados ao tema e, além disso, ofertamos, nas dependências da Escola de Educação Especial José Álvares de Azevedo, o atendimento a alunos deficientes visuais, incluídos na rede regular de ensino, que apresentavam dificuldade na aprendizagem de matemática. A partir dessas informações, elaboramos as atividades da Oficina de Capacitação, da qual participaram onze docentes da rede pública da cidade de Rio Grande, RS. Nela exibimos os diferentes recursos pedagógicos e tecnológicos, os quais visam a facilitar os processos de ensino/aprendizagem da matemática para pessoas com deficiência visual. Analisamos o papel do profissional da sala de recursos multifuncionais e, além disso, discutimos as adaptações realizadas em algumas questões aplicadas na OBMEP - Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas, que contemplam os conhecimentos geométricos. A pesquisa revela a fragilidade do sistema diante do processo de ensino/aprendizagem da matemática para pessoas com deficiência visual, no que se refere à capacitação docente e aos recursos didáticos.*

### Introdução

Nesta pesquisa, analisamos a participação de um grupo de onze professoras nas atividades propostas na Oficina de Capacitação para Professores de Matemática, na área da deficiência visual. Os encontros ocorreram nas dependências da Escola Especial José Álvares de Azevedo, na cidade de Rio Grande (RS), com duração de nove horas, divididas em três encontros com a mesma duração.

A escolha do tema da Pesquisa é proveniente das inquietações, dificuldades e também das satisfações oriundas da ação docente no ensino de matemática a alunos deficientes visuais. E, ainda, esse assunto nos interessa por conjecturarmos que existe determinada carência na disseminação dos recursos disponíveis e, além disso, uma extrema insuficiência no número de profissionais capacitados para o atendimento a esses alunos.

### Referencial Teórico

Para compreendermos a maneira como o portador de deficiência visual adquire o conhecimento, necessitamos discorrer sobre os processos cognitivos. Nosso trabalho basear-se-á nas comprovações científicas obtidas, através dos trabalhos com portadores de deficiência visual, pelo pensador russo Lev Vigotski.

Vigotski desenvolveu pesquisas significativas relacionadas à educação especial. Contemplou, então, estudos sobre os processos ligados à percepção do desenvolvimento da criança com deficiência física, auditiva, visual e múltipla. Esses trabalhos foram amparados em uma ciência, intitulada, na época, de Defectologia.

Pensar na inclusão do deficiente visual no processo de ensino/aprendizagem, na Educação Matemática, requer um estudo sobre o desenvolvimento cognitivo das pessoas com deficiência. Em suas reflexões, Vigotski refletiu a respeito da deficiência visual. O que verificamos no extrato a seguir:

A cegueira não é meramente a ausência da visão (o fracasso de um órgão isolado); a cegueira causa uma total reestruturação de todas as potencialidades do organismo e personalidade.

A cegueira, na criação de uma nova e única forma de personalidade, traz à vida forças novas; ela muda as tendências normais de funcionamento; ela, criativa e, organicamente, refaz e transforma a mente de uma pessoa. Consequentemente não é um mero defeito, um menos, uma fraqueza, mas é em algum sentido também a origem de manifestações de habilidades, um mais, uma força. (Vigotski, 1997, p.1)

Vigotski resgata resultados obtidos em pesquisas que rejeitam a teoria da compensação, ou seja, refuta a ideia, da mesma forma que K. Bürk, H. A. Friche, Stuke e outros estudiosos acerca do pensamento de compensação fisiológica. Como ratificado no fragmento abaixo:

(...) o fenômeno surge não de uma compensação fisiológica direta pela perda da visão (como a expansão de um rim), mas prossegue ao longo de um caminho muito complicado e indireto da compensação sóciopsicológica global, sem substituir ou repor o órgão debilitado. (VIGOTSKI, 1997, p.2)

Esse processo de compensação social é centralizado na capacidade da comunicação e da linguagem para superar as barreiras impostas pela ausência da visão, pois o autor acredita que “no caso do cego, a origem da compensação não é o desenvolvimento do toque ou refinamento da audição, mas a fala – o uso da experiência social e a comunicação com o vidente” (Vigotski, 1997, p.8).

## **Metodologia**

A pesquisa busca uma investigação qualitativa dos processos de ensino/aprendizagem de matemática, com alunos deficientes visuais incluídos em sala de aula regular.

As investigações de cunho qualitativo buscam primordialmente metodologias que gerem dados descritivos, os quais permitam observar o modo de pensar dos sujeitos da pesquisa. O pesquisador precisa participar ativamente das atividades propostas, com o objetivo de conversar, ouvir e permitir a expressão livre dos participantes.

É importante salientar que o Estudo de Caso não visa a generalizar conclusões e resultados, mas sim conhecer profundamente uma determinada situação concreta de estudo.

Nossa pesquisa utilizou, para a obtenção de dados e a elaboração da proposta da Oficina: a experiência docente do pesquisador junto a alunos com deficiência visual em salas inclusiva; a pesquisa bibliográfica para o conhecimento histórico e da legislação; o acompanhamento de alunos deficientes visuais e entrevistas com professores ligados à educação de deficientes visuais.

## **Desenvolvimento**

*A Oficina de Capacitação de Professores de Matemática para o Atendimento a Alunos Deficientes Visuais* teve onze participantes, das quais nove são licenciadas em matemática e duas com graduação em Pedagogia. Entre as profissionais com formação matemática, duas trabalham, atualmente, com deficientes visuais em sala de aula regular, outras três já trabalharam com deficientes visuais incluídos, e as outras quatro participaram da Oficina por acreditar na importância da capacitação docente para o sucesso da educação inclusiva.

No primeiro encontro, apresentamos às participantes um relato sobre o histórico da educação de deficientes visuais. As professoras mostraram-se surpresas com a extensa trajetória do ensino especial. No momento em que foi comentada a criação do alfabeto em Braille, a maioria das docentes relatou que não o conhecia. Surgiram, assim, vários questionamentos sobre a existência de uma simbologia específica em Braille para a matemática, tais como: “De que maneira um cego escreve uma fração na máquina Braille? E um expoente? Uma raiz?”.

A fim de sanar tais dúvidas, foram apresentados os recursos disponíveis para o deficiente visual escrever em Braille: o reglete, o punção e a máquina Braille. Em seguida, foi disponibilizado o código matemático em Braille, como pode ser apreciado nas figuras abaixo.



**Figura 1-** Reglete, prancheta, punção, máquina Braille e código matemático em Braille.

Ainda durante a primeira aula da Oficina, a partir do manuseio deste material, outras indagações foram expostas pelas participantes: *“Como ensinar geometria plana? Gráficos de funções? E geometria espacial?”*.

Foi exibido, então, o material para o ensino de geometria plana confeccionado em relevo, utilizando cola colorida e também os instrumentos de medição, tais como compasso, régua, esquadro e transferidor de grau, adaptados para alunos portadores de deficiência visual, como mostramos nas figuras a seguir.



**Figura 2 -** Régua adaptada, esquadro adaptado, compasso adaptado e material em relevo com cola colorida

As participantes, a cada situação apresentada, demonstravam diferentes e novos questionamentos os quais foram conduzindo as atividades deste primeiro encontro. Por exemplo, com o manuseio do material em cola colorida, surgiram as questões: *“Mas quem vai adaptar esse material? O professor precisa planejar com antecedência?”*.

Essas perguntas não foram respondidas pelo pesquisador e, sim, repassadas diretamente para as professoras participantes que trabalham ou trabalharam com deficientes visuais, com o objetivo de escutar a realidade das escolas inclusivas na cidade de Rio Grande. Tal atitude proporcionou um grande debate sobre a importância da sala de recurso e, principalmente, do professor especializado para o sucesso da educação inclusiva.

No segundo dia, começamos pela apresentação do soroban que é um instrumento bastante similar ao ábaco, composto por eixos, contas (bolinhas) e uma borracha

compressora, presente apenas no instrumento adaptado para deficientes visuais, com a finalidade de pressionar as contas para facilitar o manuseio, conforme podemos visualizar na figura abaixo.

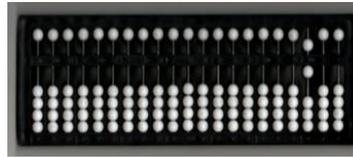


Figura 3 - Soroban

Observamos que apenas uma professora na Oficina conhecia o soroban. Durante a explicação das operações básicas com a utilização do soroban, as professoras não apresentaram dificuldade para assimilação e, em muitos momentos, afirmaram que o instrumento poderia ser utilizado na sala regular, o que facilitaria o aprendizado para todos os alunos.

Na continuidade, a segunda etapa da aula foi destinada à apresentação de alguns recursos digitais e à utilização de softwares livres e gratuitos para confecção de materiais acessíveis. Os softwares utilizados na Oficina foram desenvolvidos pelo Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Inicialmente, apresentamos o sistema DOSVOX<sup>1</sup> o qual utiliza um sintetizador de voz, que permite ao deficiente visual: ler documentos no formato de texto, acompanhar as aulas e estudar com o auxílio do computador, bem como realizar pesquisas na internet. No laboratório de informática, as professoras, também utilizaram o software Braille Fácil<sup>2</sup>, o qual permite a codificação para o Braille de qualquer arquivo no formato de texto ou a digitação direta do material em sua interface, para posterior impressão em Braille. Sua funcionalidade pode ser apreciada na figura:

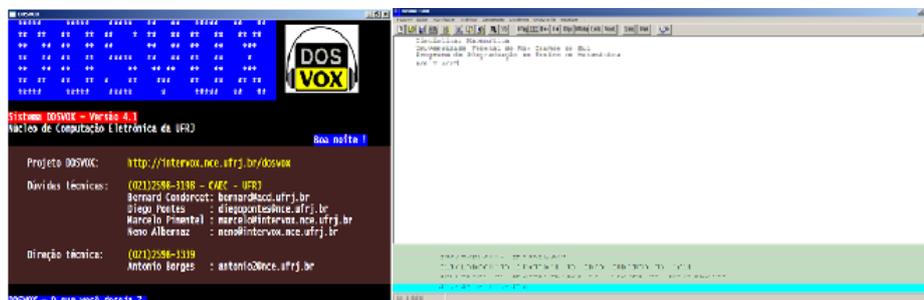


Figura 4 - Interface do Sistema DosVox e Interface do software Braille Fácil

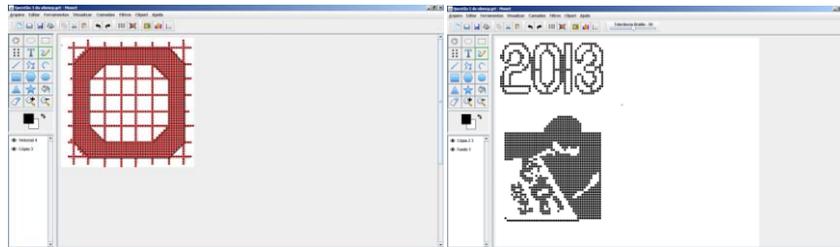
Cabe ressaltar que o software aproxima o professor da linguagem Braille, o que possibilita uma maior interação com os alunos. Esse fato, segundo Vigotski, é de

<sup>1</sup> Disponível em <http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/>

<sup>2</sup> Disponível em <http://intervox.nce.ufrj.br/brfacil/>

extrema importância para o sucesso no processo de ensino/aprendizagem de alunos deficientes visuais.

Em seguida, as professoras passaram para a exploração do software Monet<sup>3</sup>, com o qual puderam desenhar gráficos em barras e transcrever para o Braille qualquer imagem em formato digital, como percebemos nas figuras a seguir:



**Figura 5** - Interface do software Monet: figura geométrica desenhada em Braille

No terceiro encontro, houve, em um primeiro momento, a apresentação de um documentário<sup>4</sup> no qual o educador paranaense, Rubens Ferronato relata a história da criação do recurso didático multiplano para o ensino de matemática. Durante a exposição do vídeo, uma participante constatou: *“Professor, não precisa ser deficiente visual para utilizar esse recurso! Toda a turma pode utilizá-lo”*. Esta declaração nos revela que as professoras corresponderam a uma de nossas expectativas, antes mesmo de manusear o recurso, pois perceberam que o multiplano pode ser aplicado na sala de aula regular. É importante ressaltar que, até então, nenhuma delas conhecia o recurso.

Posteriormente ao vídeo, as participantes foram divididas em dois grupos, a fim de experimentar o multiplano. Mostramos então, para conduzir as ações, o manual do recurso, com o objetivo de verificar a sua aplicabilidade, como conferimos abaixo:



**Figura 6** – Atividades realizadas pelas professoras no multiplano

O segundo momento do encontro foi destinado à avaliação, por parte das participantes, das descrições realizadas em algumas questões aplicadas nas provas das Olimpíadas

<sup>3</sup> Disponível em <http://www.acessobrasil.org.br/software/monet.html>

<sup>4</sup> Disponível em [http://www.multiplano.com.br/fotos\\_videos.html](http://www.multiplano.com.br/fotos_videos.html).

Brasileiras de Matemática das Escolas Públicas. Para isso, as professoras foram divididas em duplas, nas quais uma exercia a função do fiscal leitor<sup>5</sup>, enquanto a outra, vendada, procurava compreender a figura, através da descrição lida e do tato, como verificamos nas imagens abaixo:



Figura 7 – Avaliação das questões da OBMEP

A seriedade com que realizaram essa tarefa chamou a atenção e superou todas as nossas expectativas. Em vários momentos, escutamos: “É muito difícil!” “Não dá tempo!” “Não consigo imaginar a figura!”. Na sequência, cada dupla respondeu a um questionário com pareceres sobre a atividade desenvolvida com as questões da OBMEP<sup>6</sup>.

Ao finalizarmos nosso encontro, as participantes responderam, individualmente, a um questionário para relatar em quais sentidos a participação na Oficina contribuiu para auxiliar na sua prática docente. Elas tiveram, nesse espaço, a oportunidade para sugerir futuras alterações no trabalho.

### Considerações Finais

A importância da linguagem para o êxito do processo ensino/aprendizagem com portadores de deficiência visual, proposta por Vigotski, foi levantada como dificuldade na relação professor/aluno no primeiro dia da Oficina. Esta verificação deve-se ao fato de a escrita Braille apresentar suas especificidades a respeito da representação dos sinais (signos) matemáticos, e nem todos os docentes possuem domínio sobre isso. A partir das atividades desenvolvidas na Oficina, temos a convicção de ter ajudado as participantes a uma melhor compreensão da linguagem Braille para uma comunicação mais adequada com estes alunos.

Outra constatação significativa percebida através das entrevistas e dos relatos das professoras na Oficina é o desconhecimento dos recursos didáticos e tecnológicos para o

<sup>5</sup> Fiscal responsável pela leitura das descrições contidas na prova.

<sup>6</sup> Questões disponíveis em [www.obmep.org.br](http://www.obmep.org.br)

ensino específico de matemática por parte dos profissionais responsáveis pelas salas de recursos multifuncionais. Geralmente, é esse o profissional que realiza a transcrição para o Braille do material utilizado nas atividades propostas pelo professor na sala regular. Porém, muitas vezes ele não possui graduação em matemática.

Percebemos que os alunos recorrem frequentemente à sala de recursos em horário concomitante ao das aulas regulares para esclarecimentos de dificuldades e utilização dos recursos, e não em contraturno, como prevê a legislação. Isso retira o aluno da sala de aula no momento da explicação do conteúdo, o que mostra as limitações do docente na prática da inclusão.

Em nosso entendimento, é necessário capacitar adequadamente os professores da sala regular e da sala de recursos multifuncionais para o trabalho apropriado com os diversos recursos disponíveis. Para isso, propomos a formação de uma equipe multidisciplinar da rede pública de ensino, composta por no mínimo um docente de cada disciplina da grade curricular. Estes desenvolveriam suas atividades em uma escola de referência, em cada uma das diferentes deficiências, e seriam responsáveis por pesquisar, assessorar e capacitar os professores de toda a rede nas mais diferentes áreas do conhecimento.

Quanto às questões da OBMEP, percebemos que as professoras apresentaram certa dificuldade na compreensão das figuras, o que já era esperado, pois estavam a experimentar uma situação totalmente nova. É importante ressaltar que a prática da descrição das figuras geométricas não é utilizada no cotidiano dos alunos deficientes na escola regular, fato que merece futuras investigações.

Finalmente, esperamos que o material utilizado nessa pesquisa, disponível em <http://www.riogrande.ifrs.edu.br/site/matematicainclusiva> possa auxiliar muitos professores que buscam alternativas pedagógicas para a melhoria do ensino de matemática para pessoas com deficiência visual. Com essa iniciativa, pretendemos construir um ambiente para questionamentos e trocas de experiências relativas ao tema proposto, fazendo com que os resultados encontrados pelo trabalho cheguem a um maior número de docentes e profissionais da educação.

### **Referências bibliográficas**

Vigotski. L. S. (1997) *Obras Escogidas V – Fundamentos da defectologia*. Madri: Visor.