

Materiais Didáticos no ensino de Matemática para estudantes com deficiência visual

Ana Paula Poffo Koepsel¹

GD13 – Educação Matemática e Inclusão

O presente artigo tem como objetivo apresentar a primeira etapa de uma pesquisa de mestrado, de caráter qualitativo, que iniciou em 2016, vinculada ao Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática – PPGEICIM, da Universidade Regional de Blumenau – FURB, desenvolvida com o objetivo principal de analisar as contribuições dos materiais didáticos no ensino de Matemática para estudantes com deficiência visual. Inicialmente são apresentadas algumas definições de deficiência visual, na sequência é abordada a importância da utilização dos materiais didáticos no ensino de Matemática para estudantes com deficiência visual, e por fim são apresentados alguns materiais didáticos e suas contribuições para o ensino de Matemática. Através desta pesquisa bibliográfica inicial, podemos constatar que o uso de materiais didáticos nas aulas de Matemática pode contribuir para o ensino e aprendizagem dos estudantes com deficiência visual, que a utilização de materiais didáticos por estudantes videntes e deficientes visuais promovem a inclusão destes estudantes na sala de aula.

Palavras-chave: Ensino de Matemática; Deficiência visual; Materiais didáticos.

Introdução

Segundo a política nacional de educação especial na perspectiva da educação inclusiva (2008b) as pessoas com deficiência começaram a ser atendidas, no Brasil, no período Imperial com a criação no Rio de Janeiro do Imperial Instituto dos Meninos Cegos, atual Instituto Benjamin Constant – IBC, em 1854 e do Instituto dos Surdos Mudos, hoje denominado Instituto Nacional da Educação dos Surdos – INES, em 1857. Para atender as pessoas com deficiência mental foi criado no início do século XX o Instituto Pestalozzi e, na metade daquele século, é fundada a primeira Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais – APAE. Neste mesmo período, a Sociedade Pestalozzi também começou a dar atendimento especializado a pessoas com superdotação.

Em 1961, a Lei 4.024/61 indica que educação é direito dos “excepcionais” e que ela deve acontecer preferencialmente dentro do sistema geral de ensino, mas ela é modificada em 1971 pela Lei 5.692/71 que define

“tratamento especial” para os estudantes com “deficiências físicas, mentais, os que se encontram em atraso considerável quanto à idade regular de matrícula e

¹ Universidade Regional de Blumenau, e-mail: annapaulapoffo@hotmail.com, orientador: Dra. Viviane Clotilde da Silva.

os superdotados”, não promove a organização de um sistema de ensino capaz de atender aos estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação e acaba reforçando o encaminhamento dos estudantes para as classes e escolas especiais. (BRASIL, 2008b, s/p)

Em 1988 a Constituição Federal traz em seus objetivos que deve ser extinta toda forma de discriminação, que a educação é um direito de todos e que o Estado deve proporcionar atendimento educacional especializado, preferencialmente na rede regular de ensino. Em 1996, a Lei 9.394 estabeleceu “atendimento educacional especializado gratuito aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, transversal a todos os níveis, etapas e modalidades, preferencialmente na rede regular de ensino” (BRASIL, 1996).

Após estar estabelecido na Lei n° 9.394/96 que os estudantes com necessidades especiais deviam ter atendimento educacional especializado na rede regular de ensino, em muitas escolas de Educação Básica se tornou um desafio ensinar estes estudantes, pois os professores não se sentiam preparados para lidar com estes estudantes, que precisavam de uma estratégia pedagógica diferenciada.

As licenciaturas no Brasil nunca tiveram obrigatoriedade de disciplina voltada para o ensino de estudantes com deficiência, até 2005. A partir deste ano, estes cursos são obrigados a inserir a disciplina de Libras em sua grade curricular, conforme o Decreto n° 5.626/05. Mas este só garante a formação de professores para o ensino de estudantes com deficiência auditiva. Para o ensino dos estudantes com outras deficiências o professor deve buscar metodologias e materiais que o auxiliem em sua prática pedagógica para trabalhar de forma que possa realmente haver inclusão em suas aulas e que o estudante deficiente aprenda, assim como os outros.

Neste sentido este artigo apresenta a parte inicial de uma pesquisa que tem como objetivo analisar as contribuições dos materiais didáticos no ensino de Matemática para estudantes com deficiência visual. Nele trazemos algumas definições de deficiência visual, apontamos a importância do uso de materiais didáticos no ensino de Matemática para deficientes visuais e apresentamos alguns materiais didáticos que podem ser encontrados no mercado e/ou confeccionados pelo professor, e suas contribuições para as aulas de Matemática, e por último são apontadas algumas considerações acerca do tema.

Escolhemos trabalhar com deficientes visuais porque, em conversas informais com professores que já tiveram estudantes com esta deficiência eles relataram as dificuldades que tinham e a falta de materiais para ensinar matemática a estes estudantes.

Acreditamos na utilização de materiais didáticos manipuláveis, como uma maneira de auxiliar na aprendizagem do estudante com deficiência visual, uma vez que os mesmos possibilitam a utilização dos sentidos remanescentes para captar as informações, tornando assim o ensino adequado às necessidades dos mesmos. Os autores Sá, Campos e Silva (2007, p.21) corroboram com a nossa afirmação destacando que os sentidos remanescentes “são importantes canais ou porta de entrada de dados e informações que serão levados ao cérebro.”

Uma vez que a legislação reassegura o atendimento de estudantes com necessidades especiais na rede regular de ensino, é fundamental que os professores busquem informações para melhor atender tais estudantes. Desta forma, a utilização de materiais didáticos apropriados para cada necessidade é de suma importância, pois estes auxiliam no ensino e na aprendizagem destes estudantes.

A Deficiência Visual.

Conforme o IBC (2016), os indivíduos com deficiência visual são aqueles que apresentam “perda ou redução de capacidade visual em ambos os olhos em caráter definitivo, que não possa ser melhorada ou corrigida com uso de lentes, tratamento clínico ou cirúrgico”. Segundo este instituto, a deficiência visual é classificada em dois níveis, conforme seu grau de intensidade: a cegueira e a baixa visão.

Os autores Martín e Bueno (2003), definem cegueira como a falta total de visão, e baixa visão com capacidade de perceber massas, cores e formas de pequenas distâncias. Os autores destacam que os indivíduos com baixa visão possuem dificuldades de perceber aspectos visuais como,

(a) traços desproporcionais no espaço; (b) representações tridimensionais; (c) formas compostas; (d) profundidade; (e) movimento; (f) objetos ou materiais situados sobre fundos similares; (g) objetos com pouca luz e (h) detalhes distintivos nas formas e dentro das figuras. (MARTÍN; BUENO, 2003, p. 44)

De acordo com o Programa de Capacitação de Recursos Humanos do Ensino Fundamental: deficiência visual, a baixa visão é definida como, a variação da capacidade funcional da visão, que pode ocorrer devido a vários fatores como: “baixa acuidade visual significativa, redução importante do campo visual, alterações corticais e/ou de sensibilidade aos contrastes que interferem ou limitam o desempenho visual do indivíduo” (BRASIL, 2001, p. 33), e cegueira é “a perda total da visão até a ausência de projeção de luz” (p. 33).

De acordo com a portaria nº 3.128/08 do Ministério da Saúde temos,

[...] baixa visão ou visão subnormal, quando o valor da acuidade visual corrigida no melhor olho é menor do que 0,3 e maior ou igual a 0,05 ou seu campo visual é menor do que 20° no melhor olho com a melhor correção óptica [...] e considera-se cegueira quando esses valores encontram-se abaixo de 0,05 ou o campo visual menor do que 10°. (BRASIL, 2008a, s/p)

Por meio destas definições podemos constatar que a deficiência visual não interfere na capacidade do indivíduo em adquirir conhecimento, a única diferença entre ele e os videntes é a maneira como o conhecimento é adquirido. No caso dos deficientes visuais, os sentidos renascentes compensam a falta de visão e são os principais meios que estes indivíduos utilizam para adquirir conhecimento, devendo então ser estimulados.

O uso de materiais didáticos no ensino de Matemática para deficientes visuais

Vivemos em um mundo visual, onde a visão é o sentido mais utilizado para nos comunicarmos e interagirmos com as pessoas. O mesmo acontece na escola onde “os conteúdos escolares privilegiam a visualização em todas as áreas de conhecimento, de um universo permeado de símbolos gráficos, imagens, letras e números” (SÁ, CAMPOS e SILVA, 2007, p. 13). Um dos componentes curriculares que mais necessita da visualização para compreensão do seu conteúdo é a Matemática, devido a sua necessidade de representação, o que acaba dificultando o ensino da mesma aos estudantes com deficiência visual.

Segundo Sá, Campos e Silva (2007), os professores que têm estudantes com deficiência visual devem buscar estratégias e atividades pedagógicas que atendam às necessidades de todos e de cada estudante em específico, possibilitando a interação entre eles. Os materiais didáticos podem auxiliar no ensino e aprendizagem da Matemática para estudantes com deficiência visual, uma vez que estes estimulam os sentidos remanescentes e também a relação destes estudantes com os colegas.

Entendemos como material “qualquer instrumento útil ao processo de ensino e aprendizagem” (LORENZATO, 2006, p. 18), podendo ser jogos, calculadora, caderno, computador, etc. Lorenzato (2006) reforça a importância e a praticidade dos materiais didáticos salientando que, dependendo do objetivo da aula eles podem executar a função de motivar os estudantes, apresentar um assunto, auxiliar no entendimento e/ou facilitar a redescoberta.

Os estudantes com deficiência visual necessitam de materiais didáticos que sejam manipuláveis, que possuam texturas, tamanhos e formas diferentes, pois é através destes que o estudante elaborará a construção do conceito matemático. Segundo Kaleff (2016, p. 31), para o deficiente visual a “manipulação de um recurso concreto é imprescindível para que, por meio do tato, perceba a forma, o tamanho, as texturas etc., que vão determinar as características do elemento matemático modelado no recurso manipulativo”. Ela ainda aponta que, este estudante pode compreender um conceito matemático através da percepção tátil, pois ao manipular um material didático concreto para construção de um conceito matemático ele obtém uma imagem visual resultante desta percepção.

Kaleff destaca que o professor precisa compreender que cada material didático

[...] têm uma função didática fundamental frente às habilidades que estão envolvidas no processo mental do aluno e de como essas habilidades estão interligadas com o surgimento de obstáculos cognitivos na construção dos conceitos e relações matemáticas. (2016, p. 60, grifo do autor)

Ou seja, é de grande relevância que o professor saiba utilizar corretamente o material didático, a fim de levar os estudantes a superarem os obstáculos cognitivos que surgirem no decorrer do processo de ensino e aprendizagem.

Sá, Campos e Silva (2007) complementam, salientando que, para os materiais didáticos alcançarem os objetivos desejados no ensino de estudantes com deficiência visual, estes devem ser introduzidos em situações cotidianas que estimulem a investigação e que propiciem o desenvolvimento pleno dos sentidos remanescentes. A diversidade, a adaptação e a qualidade dos materiais proporcionam a aquisição do conhecimento, o diálogo e a aprendizagem.

Os mesmos autores apontam alguns critérios necessários para elaboração e/ou escolha de materiais didáticos para estudantes com deficiência visual:

O relevo deve ser facilmente percebido pelo tato e, sempre que possível, constituir-se de diferentes texturas para melhor destacar as partes componentes do todo. Contrastes do tipo liso/áspero, fino/espesso, permitem distinções adequadas. O material não deve provocar rejeição ao manuseio e ser resistente para que não se estrague com facilidade e resista à exploração tátil e ao manuseio constante. Deve ser simples e de manuseio fácil, proporcionando uma prática utilização e não deve oferecer perigo para os alunos. (SÁ; CAMPOS; SILVA, 2007, p. 27)

Deste modo, os materiais devem ser confeccionados ou adaptados conforme as necessidades apresentadas pelos estudantes, no caso da deficiência visual, eles precisam possuir tanto estímulos visuais como táteis, atendendo os estudantes com deficiência visual e os videntes, e contribuindo para comunicação e interação entre eles. A seguir

apresentaremos alguns materiais didáticos para deficientes visuais que podem ser utilizados para o ensino de Matemática.

Materiais didáticos para ensino de Matemática

Existem vários materiais didáticos que contribuem para o ensino de Matemática e, neste momento apresentaremos os materiais mais conhecidos e utilizados, que encontramos através de uma busca inicial no desenvolvimento da nossa pesquisa. O objetivo desta busca foi verificar quais materiais há no mercado (ou são comumente utilizados por professores) que satisfazem a característica principal de satisfazer as necessidades dos deficientes visuais e dos videntes.

Jogos de encaixe: com este material os estudantes podem analisar as diferentes formas, tamanhos, explorar conceitos de maior e menor, de figuras geométricas, entre outros (GRANDI, 2012). Na figura 1 podemos observar alguns jogos de encaixe, estes podem ser utilizados por estudantes com e sem visão.

Figura 1: Jogos de encaixe

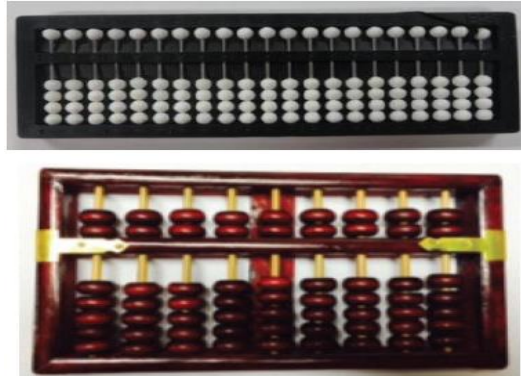


Fonte – GRANDI, 2012, p. 10.

Ábaco: existem cinco diferentes tipos de ábacos: o chinês, o japonês ou soroban, o sorobã (utilizado pelos deficientes visuais), o romano e o árabe. Estes podem ser utilizados tanto por estudantes com deficiência visual, como também pelos videntes, sendo que o mais utilizado entre os deficientes é o sorobã (figura 2), que, de acordo com Kaleff (2016) parece muito com o soroban, mas suas contas, ao contrário do original, possuem um pouco de resistência para deslizar. Também possui borrachas nas bordas para que as hastes fiquem apertadas contra a base. Desta forma os deficientes visuais podem tateá-las sem receio de que as contas realizarão movimentos involuntários. O ábaco permite o estudante vivenciar situações que contribuem para a representação dos números, além de aprender a

realizar as quatro operações com números inteiros, e iniciar na adição e subtração de frações (KALEFF, 2016).

Figura 2: Sorobã



Fonte – KALEFF, 2016, p. 198.

Caixa de números: este material pode ser confeccionado com caixas de plástico ou de papelão, conforme figura 3. Na sua parte externa deve conter o numeral em tinta, relevo e em Braille, no interior de cada caixa deve conter à quantidade de objetos correspondente ao número da mesma (SÁ; CAMPOS; SILVA, 2007). Este material possibilita associar quantidades aos números, e pode ser utilizado por deficientes visuais e videntes.

Figura 3: Caixa de números feita com potes plásticos



Fonte – SÁ; CAMPOS; SILVA, 2007, p. 29.

Geoplano: o mais comum é o confeccionado em madeira, onde são fixados pregos formando um quadriculado, como mostra a figura 4. Com este material, podem ser trabalhados conceitos geométricos como: área, perímetro, diagonal e simetria (KALEFF, 2016). Este material é indicado para estudantes com deficiência visual e videntes.

Figura 4: Geoplano



Fonte – KALEFF, 2016, p. 67.

Dominó com texturas e numerais: este material estimula a percepção tátil do estudantes, é utilizado para explorar conceitos de relação e de quantidade (GRANDI, 2012). O dominó, conforme o apresentado na figura 5, pode ser construído com EVA e/ou madeira MDF e pode ser utilizados por todos estudantes. Para jogá-lo deve-se unir o algarismo apresentado em alto relevo a quantidade que representa o mesmo número.

Figura 5: Dominó com textura e numerais



Fonte – GRANDI, 2012, p. 10.

Discos de frações: pode ser de madeira MDF ou EVA, conforme figura 6, dividido em partes iguais. Este material é utilizado para representação geométrica de uma fração, auxilia na compreensão do conceito, de equivalência, e cálculos das quatro operações matemáticas com frações (DISCO, 2016). Pode ser utilizado tanto por estudantes com deficiência visual, como também pelos videntes.

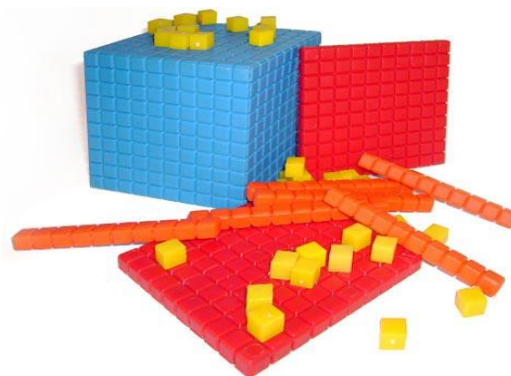
Figura 6: Discos de frações



Fonte – Disponível em: <http://www.utfpr.edu.br/cornelioprocopio/cursos/licenciaturas/Ofertados-neste-Campus/matematica/laboratorios/material-didatico/discos-de-fracoes> Acesso em: 26 set. 2016.

Material Dourado: apresentado na figura 7, é também conhecido como Material de Cuisenaire, ou base dez. Possibilita a construção concreta de relações numéricas, desenvolve o raciocínio lógico, proporciona o aprendizado do sistema de numeração decimal, das frações, de medidas e das operações fundamentais (GRANDI, 2012).

Figura 7: Material dourado colorido



Fonte – Disponível em: http://www.museudainfancia.unesc.net/memoria/expo_escolares/matematica.htm Acesso em: 26 set. 2016.

Régua e transferidor adaptados: estes materiais podem ser adaptados com marcação em Braille feitos com tinta em alto relevo, conforme figura 8. Auxiliam na identificação dos sistemas de medidas, facilitando a compreensão do estudante. Outros instrumentos de medida também podem ser adaptados, como a fita métrica e o esquadro (GRANDI, 2012).

Figura 8: Transferidor adaptado



Fonte – GRANDI, 2012, p. 11.

Muitos dos materiais aqui apresentados podem ser adaptados e/ou confeccionados para estudantes com deficiência visual, mas sempre deve ser levando em consideração os critérios mencionados anteriormente para confecção dos mesmos.

Considerações Finais

Esta pesquisa inicial procurou apontar as contribuições do uso de materiais didáticos para o ensino de Matemática a deficientes visuais, porque eles possibilitam a compreensão dos conceitos matemáticos por estes estudantes e também por propiciarem a inclusão destes na sala de aula.

Durante a pesquisa de materiais didáticos foi possível observar que existem vários materiais adaptados que podem ser utilizados nas aulas de Matemática. O que não encontramos foram materiais desenvolvidos exclusivamente para uso de deficientes visuais, que não sejam adaptados de materiais feitos para videntes. Diante disto, continuaremos buscando em artigos e livros materiais didáticos que possam ser utilizados no ensino de Matemática à deficientes visuais, que possam ser confeccionados sem muito trabalho e de baixo custo, sendo possível até utilizar objetos reciclados.

Por fim, esta é a primeira etapa da nossa pesquisa, ainda há um grande caminho a percorrer, entrando em contato com professores que tiveram e/ou têm estudantes deficientes visuais para identificar, através de entrevista, quais as dificuldades apresentadas por eles no ensino de Matemática a estes estudantes. Após identificarmos as dificuldades, iremos elaborar e/ou reproduzir materiais didáticos que auxiliem nas dificuldades apresentadas. Com os materiais desenvolvidos realizaremos um curso para explorá-los junto aos professores que participaram da entrevista e para interessados no tema (pois nesta

primeira etapa da pesquisa notamos muitas vezes o que falta é o conhecimento do professor com relação aos materiais existentes para serem utilizados em sala de aula). E por último aplicaremos um questionário aos participantes do curso para verificar a viabilidade de utilização dos materiais didáticos apresentados e se estes, na opinião dos participantes, auxiliariam no ensino de Matemática a estudantes com deficiência visual.

Referências

BRASIL. Casa Civil. **Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961.** Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, 1961. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4024.htm>. Acesso em: 09 out. 2016.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, DF: MEC/SEF, 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 26 set. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 3.128, de 24 de dezembro de 2008.** Define Que As Redes Estaduais de Atenção à Pessoa Com Deficiência Visual Sejam Compostas Por Ações na Atenção Básica e Serviços de Reabilitação Visual. Brasília, 2008a. Disponível em: <http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2008/prt3128_24_12_2008.html>. Acesso em: 10 set. 2016.

BRASIL, Ministério da Educação. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva.** Brasília, 2008b. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducespecial.pdf>> Acesso em: 10. Set. 2016.

BRUNO, M. M. G.; MOTA, M. G. B. da. **Programa de Capacitação de Recursos Humanos do Ensino Fundamental:** deficiência visual vol. 1. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/def_visual_1.pdf>. Acesso em: 12 set. 2016.

DISCO de frações. Disponível em: <<http://www.utfpr.edu.br/cornelioprocopio/cursos/licenciaturas/Ofertados-neste-Campus/matematica/laboratorios/material-didatico/discos-de-fracoes>>. Acesso em: 26 set. 2016.

GRANDI, C. S. O uso de recursos didáticos como ferramenta no ensino da Matemática para deficientes visuais: a sua importância. **Revista da Graduação**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p.1-17, 2012. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/graduacao/index>>. Acesso em: 25 set. 2016.

IBC. **As diversas definições.** Disponível em: <<http://www.ibc.gov.br/?catid=83&blogid=1&itemid=396>>. Acesso em: 10 set. 2016

KALEFF, A. M. M. R. (Org.). **Vendo com as mãos, olhos e mente:** Recursos didáticos para laboratório e museu de educação matemática inclusiva do aluno com deficiência

visual. Niterói: CEAD / UFF, 2016. Disponível em:
<https://drive.google.com/file/d/0B0M9GEU6FsoVRGRoQTZmWTRhTGM/view?usp=sharing_eid&ts=5787e9f0>. Acesso em: 12 set. 2016.

LORENZATO, S. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, S. **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006. p. 3-38.

MARTÍN, M. B.; BUENO, S. T. (Org.). **Deficiência Visual: Aspectos Psicoevolutivos e Educativos**. São Paulo: Santos, 2003.

SÁ, E. D.; CAMPOS, I. M.; SILVA, M. B. C. **Atendimento educacional especializado: deficiência visual**. SEESP / SEED / MEC Brasília, 2007. Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/aee_dv.pdf>. Acesso em: 10 set. 2016.