

Artigo 2

Tema
ENSINO DE MATEMÁTICA

Matemática e a Deficiência Visual: Atividades Desenvolvidas com o Material Dourado

Mathematics and Visual Impairment: Activity Performed with the Multibase Material

Celis Ferreira Turella¹
Keli Cristina Conti²

RESUMO

Embora seja um direito constituído e tenhamos relatos dos benefícios da escolarização para alunos com necessidades especiais, muitas vezes, as escolas não estão preparadas para recebê-los. Neste artigo, abordaremos somente a deficiência visual, procurando contextualizá-la e refletindo sobre o processo educativo da criança cega. Enfatizamos a importância da utilização de recursos específicos e da adaptação de materiais para esses alunos, sempre pensando em como oferecer atividades que possam ser realizadas com o apoio dos outros sentidos – tato, audição, olfato –, garantindo a acessibilidade curricular. Apresentamos alguns materiais que podem ser utilizados para o ensino de Matemática, bem como a descrição de uma atividade desenvolvida com o Material Dourado, no "Jogo Troca 10", com um aluno deficiente visual, matriculado no 1o ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental Dr. José Aparecido Ferreira Franco, localizada na cidade de Atibaia, em São Paulo. Verificamos que é possível avaliar o aprendizado do aluno com deficiência visual, tornar a aula de Matemática descontraída e interessante para toda a turma e, principalmente, que, apesar das limitações, todos são capazes de aprender se o professor atuar com criatividade, dedicação e amor ao ofício de ensinar.

Palavras-chave: Educação matemática. Inclusão. Deficiência visual. Recursos pedagógicos.

ABSTRACT

Although it is an entitlement and we have reports of the benefits of schooling for special-needs students, often, schools are not prepared to receive them. In this article, we'll exclusively discuss visual disabilities, seeking to contextualize it and reflecting about the educational process of blind children. We emphasize the importance of both using specific resources and adapting materials for these students, always thinking of how to provide activities that can be performed with the support of other senses – touch, hearing, smell – ensuring curriculum accessibility. We present some materials that can be used on teaching Mathematics, as well as the description of an activity developed with Montessori's Golden Beads, in the game "Exchange 10", with a visually impaired student enrolled in the first year of studies at the Municipal School of Basic Education Dr. Ali José Ferreira Franco, located in Atibaia, state of São Paulo. We found that it is possible to evaluate the learning of students with visual disabilities, make Math lessons relaxed and interesting to the whole class and, especially, that all students are capable of learning, despite their limitations, if the teacher works with creativity, dedication and love for teaching.

Keywords: Mathematics education. Inclusion. Visual impairment. Pedagogical resources.

Introdução

De acordo com o artigo 58 da Lei nº 9.394/1996 (BRASIL, 1996), os portadores de necessidades especiais devem ser incluídos em classes regulares de ensino. Embora esse seja um direito

constituído e até tenhamos relatos dos benefícios da escolarização para eles, muitas vezes as escolas não estão preparadas para recebê-los. Neste trabalho, vamos abordar especificamente a deficiência visual que, segundo Baumel e Castro (2003 apud ARAUJO; MARSZAUKOWSKI, 2009), é explicada em duas categorias a serem consideradas no processo educativo: cegueira e baixa visão.

A cegueira é uma “alteração grave ou total de uma ou mais das funções elementares da visão que afeta de modo irremediável a capacidade de perceber cor, tamanho, distância, forma, posição”, segundo Sá, Campos e Silva (2007, p. 15). Pode ocorrer desde o nascimento (congenita) ou posteriormente a ele (adquirida).

As pessoas com baixa visão são aquelas que apresentam “desde condições de indicar projeção de luz até o grau em que a redução da assiduidade visual interfere ou limita seu desempenho” (Associação de Assistência ao Deficiente Visual – Laramara).

Embora a expressão “deficiência visual” dê nome à categoria, ela não é, na prática, aceita por todos os seus portadores: os que têm total perda da visão gostam de ser chamados de “cegos” ou “pessoas cegas”, e não de “deficientes visuais” ou “pessoas com deficiência visual”. Por outro lado, os que têm baixa visão preferem ser chamados de “pessoas com deficiência visual” ou “pessoas com baixa visão”, e nunca de “pessoas com visão subnormal” ou “cegos” ou “pessoas cegas” (ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2011, p. 13).

O processo educativo

Para que o processo educativo da criança com deficiência visual se desenvolva, são necessárias a utilização de recursos específicos e a adaptação de material, sempre pensando em como oferecer a atividade para que ela possa ser realizada por meio da exploração tátil, auditiva ou olfativa, possibilitando, desse modo, a acessibilidade curricular.

Corroborando essa ideia, o Ministério de Educação (SÁ; CAMPOS; SIVA, 2007, p. 21) afirma que, “para o aprendizado ser completo e significativo, é necessário que a criança cega seja estimulada a coletar informações do ambiente por meio dos sentidos remanescentes”; assim, de acordo com os autores, a audição, o paladar, o tato e o olfato são os meios de entrada de dados e informações para a aprendizagem. Desse modo, é fundamental criar um ambiente que estimule a convivência e a interação com vários meios de acesso à leitura, à escrita e aos conteúdos curriculares.

O tato, a audição e a linguagem são as principais vias de aprendizagem da criança deficiente visual. Como assinala Lewi-Dumont (apud JALBERT, 2005), as mãos são instrumentos essenciais de conhecimento para uma pessoa com cegueira. Para esse autor, a criança cega se serve de suas mãos não apenas para pegar, jogar ou entregar um objeto, mas, também, para perceber seu peso, sua forma e textura.

A leitura é realizada por meio do Sistema Braille, criado por Louis Braille em 1825, na França, e conhecido universalmente como código ou meio de leitura e escrita de pessoas cegas. Baseia-se no arranjo de seis pontos em relevo, dispostos em duas colunas de três pontos. A disposição dos pontos em relevo permite a formação de 63 combinações que representam as letras do alfabeto, os números e os símbolos gráficos.

Quando pensamos no contexto escolar, algumas atividades predominantemente visuais devem ser antecipadamente adaptadas, enquanto outras devem sofrer adaptações durante a sua realização por meio de descrição, informação tátil, auditiva, olfativa ou qualquer outra referência que favoreça a configuração do cenário ou do ambiente pelo portador de deficiência visual. É o caso, por exemplo, de exibição de filmes ou documentários, ou de excursões e exposições. Uma apresentação de vídeo requer a descrição oral de imagens, de cenas mudas e a leitura de legenda simultânea – nos casos em que não houver dublagem –, para que as lacunas de compreensão sejam preenchidas com dados da realidade, e não apenas com a imaginação. Os esquemas, símbolos e diagramas presentes nas diversas disciplinas devem ser descritos oralmente. Os desenhos, os gráficos e as ilustrações devem ser adaptados e representados em relevo.

A partir de agora, apresentamos alguns materiais possíveis de ser utilizados por alunos com deficiência visual e, também, uma atividade que pode contribuir para o aprendizado da Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

Alguns materiais para o ensino de Matemática a alunos deficientes visuais

Números e quantidades adaptados

Trata-se de material adaptado que foi confeccionado com as quantidades e os numerais em relevo e, ainda, com a escrita correspondente em Braille (Figura 1). Com as fichas, é possível realizar contagem, comparar conjuntos de elementos e reconhecer os numerais em Braille, o que permite a construção do conceito de número.

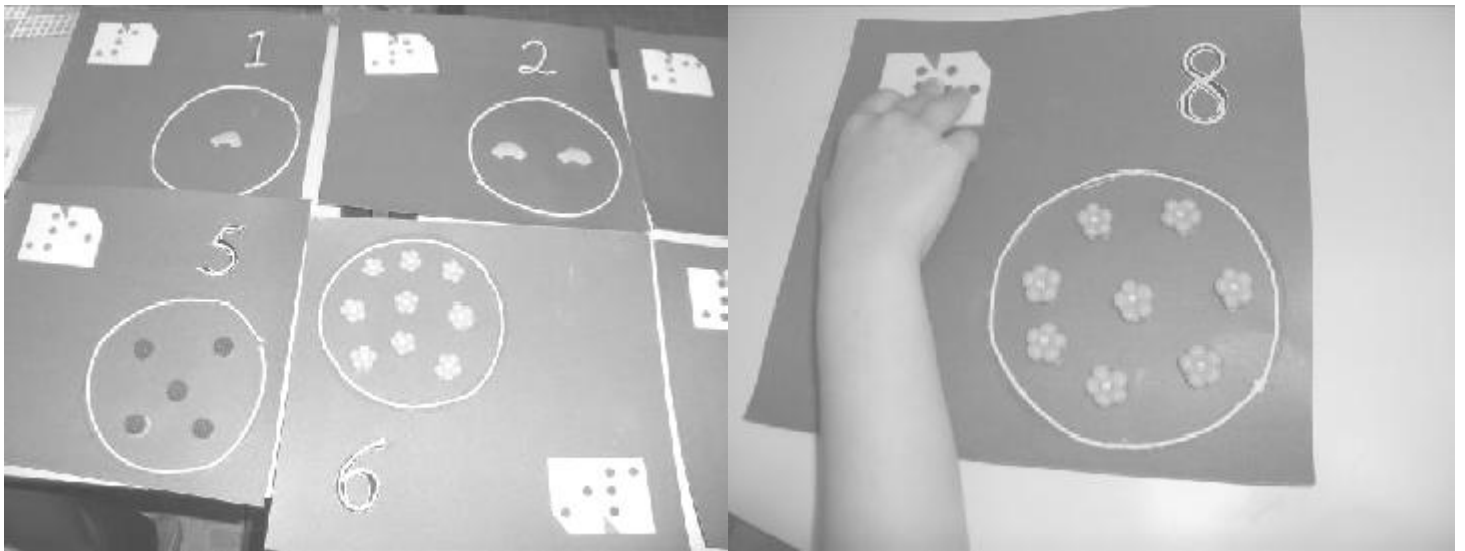


Figura 1. Fichas didáticas para o aprendizado dos números no Sistema Braille.

Caixa de números

Trata-se, também, de material que pode ser utilizado para promover a compreensão da relação do número e a quantidade que ele representa. As “caixas de números” têm, na parte externa, um numeral em relevo e sua escrita em Braille, elementos esses que correspondem à quantidade de objetos guardados dentro delas. Potes de plástico podem servir de caixa, conforme se vê na foto (Figura 2).



Figura 2. Caixa de números.

Cubaritmo

O cubaritmo (Figura 3) é um material que permite ao aluno a realização das operações relacionando a matemática com os caracteres numéricos em Braille. É composto de uma grade em que se encaixam cubos que têm, em algumas de suas faces, os pontos em relevo do Sistema Braille

de escrita dos numerais de 0 a 9, além de uma face lisa e outra com um traço (que será utilizado como separador na operação).

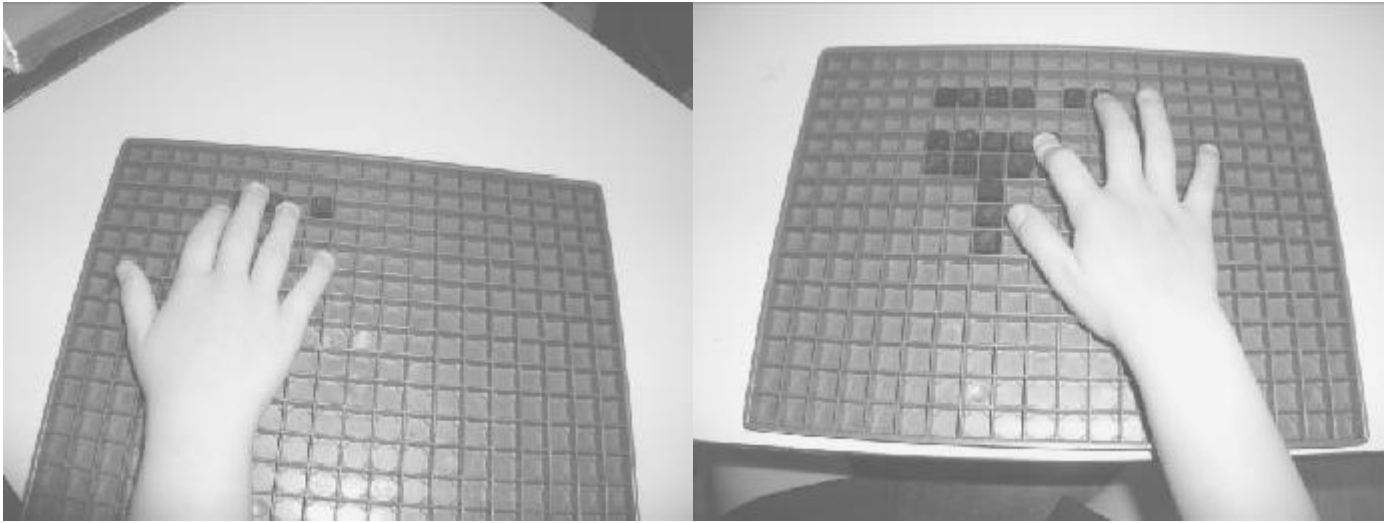


Figura 3. Cubaritmo.

Uma mesma peça poderá representar mais de um numeral, dependendo da posição em que é colocada na grade (Figura 4): a da primeira fileira pode representar 2 e 3, respectivamente; a da segunda fileira representa o 1; na terceira fileira, a peça poderá representar, respectivamente, os numerais 4, 6, 8 ou 0; na quarta fileira, temos as representações dos numerais 5 e 9; na última, o numeral 7.

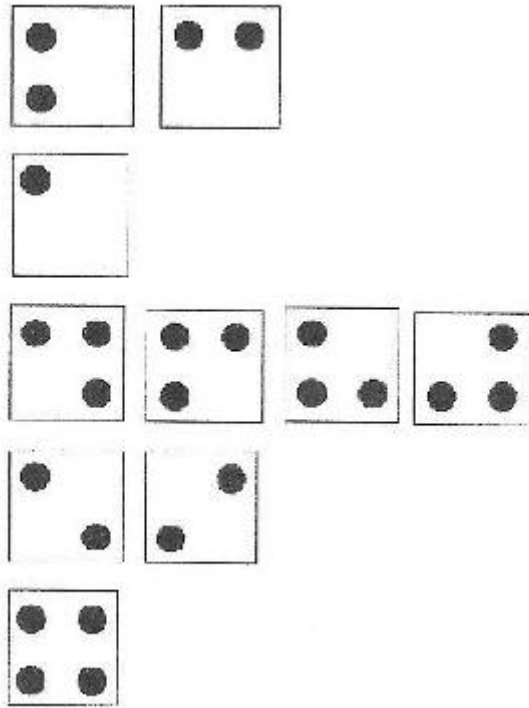


Figura 4. Exemplo da representação dos numerais em Braille no cubaritmio.

Blocos lógicos

Os blocos lógicos (Figura 5) já tão presentes em nosso cotidiano escolar e podem ser utilizados pelos alunos com deficiência visual tranquilamente, trabalhando-se com eles conceitos de forma, tamanho e espessura.



Figura 5. Blocos lógicos.

Quanto à percepção das cores, podem-se fazer adaptações táteis que as diferenciem, recobrando as peças com várias texturas, como tecido, lixa, areia, plástico, entre outras, relacionando-as com as cores primárias.

Ensinar cores para uma criança que nunca enxergou pode nos deixar aflitos, mas é possível, quando se lhes associam pistas, ligadas a sentimentos e/ou a texturas. Como exemplo, o branco pode ser representado pela suavidade e/ou leveza; o preto (ausência de cor e/ou escuridão) pode ser associado a uma lixa. As associações podem ser propostas a partir das vivências da criança, perguntando-se sobre os conhecimentos que já construiu a respeito.

Essas adaptações também são uma fonte de aprendizagem para todos os alunos que utilizem o mesmo material.

Material dourado

O material dourado não traz restrições de uso nem necessita de adaptações, sendo um recurso muito importante no ensino da Matemática para deficientes visuais. Além de possibilitar inúmeras adequações para a realização de atividades, sua utilização é essencial para promover a compreensão dos valores assumidos pelos numerais nas trocas de posições decorrentes do sistema de numeração decimal (Figura 6).



Figura 6. Material dourado.



Figura 7. Aluno cego fazendo o reconhecimento e a separação do material, conforme as instruções.



Figura 8. Registro do trabalho em grupo e da conferência dos pontos.

O material dourado é constituído por cubinhos, barras, placas e pelo chamado cubão, que representam, respectivamente, unidade, dezena, centena e milhar.

Atividade realizada com material dourado

Jogo troca 10

Com esse material, foi possível realizar o “Jogo Troca 10” com todos os 26 alunos do 1º ano “E” – com idades entre seis e sete anos – da Escola Municipal de Ensino Fundamental Dr. José Aparecido Ferreira Franco, localizada na cidade de Atibaia, em São Paulo, em que Celis atua como professora. Contamos com a ajuda da professora mediadora que acompanha regularmente o aluno deficiente visual que faz parte do grupo.

Esse jogo trabalha o sistema de numeração decimal e procura atender às necessidades relacionadas com o uso de números. Sendo o sistema decimal,³ a regra é o agrupamento a cada 10 unidades para uma ordem superior, ou seja: com o uso do material dourado, ao se juntarem 10 unidades (cubinhos), troca-se por uma dezena (barrinha); ao se juntarem 10 dezenas, troca-se por uma centena (placa); e, ao se juntarem 10 centenas, troca-se por um milhar (cubo). O trabalho com agrupamentos é fundamental para que os alunos compreendam o valor posicional dos algarismos e auxilia no registro das quantidades.

Primeiramente, a turma foi dividida em grupos de três ou quatro alunos e, em seguida, foi feita a distribuição do material: 10 quadrinhos de unidades, 10 barrinhas de dezenas e 10 placas de centenas por criança; um cubo de milhar por mesa e, como são alunos do 1º ano, foi usado um dado (com baixo ou alto-relevo) para cada grupo.

O grupo decidiu quem iria começar, e o escolhido jogou o dado (nesse caso, apenas um); o número sorteado definia a quantidade de unidades que a criança deveria separar para si. Cada vez que completasse 10 unidades, deveria trocá-las por uma barrinha; a cada 10 barrinhas, deveria trocá-las por uma centena; a cada 10 centenas, deveria trocá-las por um milhar.

A turma já tinha tido a oportunidade de manipular o material dourado em atividades anteriores – inclusive o aluno com deficiência visual –, com a representação dos numerais solicitados pela professora.

O aluno cego formou grupo com mais três alunos, totalizando quatro integrantes, e a professora mediadora permaneceu no grupo, auxiliando-os e sanando as dúvidas que surgiam.

O aluno deficiente visual apresentava dificuldades em representar os numerais e, como algumas vezes se perdia na contagem, foi necessário fazer uso de estratégias diferenciadas, como a utilização de um copo ou pote em que poderia ir colocando as peças já contadas, pois havia o risco de contá-las mais de uma vez.

Essa atividade durou entre 20 e 30 minutos. Para crianças maiores, será necessária uma hora de aula. Quando alguém do grupo conseguir trocar tudo pelo milhar, o jogo da mesa acaba.

Durante o jogo, como os alunos demonstraram muita ansiedade em relação à possibilidade de ganhar, foi necessária a intervenção da professora, já que a agitação estava atrapalhando o desempenho do próprio grupo e dos outros.

Para o registro, conforme os elementos dos grupos chegavam à centena, a professora solicitava que cada um contasse seus pontos e os informasse para ela que registrasse os dados em uma tabela, na lousa. Desse modo, o aluno deficiente visual também pôde dizer seu resultado. Outra opção seria a de montar uma tabela para registro no grupo ou, ainda, para comparação de pontos e registro no caderno.

A criança cega necessita de orientações verbais precisas, com constante descrição do que está acontecendo ao seu redor. Sendo assim, instruir os colegas do grupo para informarem os pontos que fazem, ou quando alguém realiza uma troca de unidades para dezenas ou dezenas para centena, é uma atitude que favorece ao aluno cego o acompanhamento das jogadas dos colegas. As atividades de jogos relacionados com o ganhar são bastante estimulantes para ele e ajudam a mantê-lo interessado, além de ansioso.

Algumas conclusões

A inclusão do aluno portador de deficiência visual está garantida por lei, mas, para que ele possa realmente pertencer ao ambiente do ensino como qualquer outro, é necessário que o professor tenha orientação específica e, principalmente, boa vontade.

Para que o aprendizado do aluno com deficiência visual se efetive, é preciso que a escola, os professores, a família e os demais alunos estejam unidos em prol do processo de inclusão. Ao professor cabe adaptar os recursos didáticos de modo que lhe possibilite entender as atividades e/ou tarefas propostas e participar da aula.

O aluno cego pode e deve participar de todas as atividades escolares, e, no caso da Matemática, com os vários recursos manipuláveis disponíveis, ele será capaz de formar conceitos e construir conhecimentos. Acreditamos que os materiais citados e utilizados com o aluno – em especial o material dourado, no “Jogo Troca 10” – podem contribuir positivamente para o aprendizado da Matemática. Foi possível avaliar os conhecimentos construídos pelo aluno portador de deficiência visual por meio de suas produções, de sua participação nos jogos, de seu entusiasmo e envolvimento na realização das tarefas. Além disso, o uso de recursos diferenciados e de estratégias adequadas tornou a aula de Matemática descontraída e interessante para toda a turma e, principalmente, mostrou que, apesar das limitações, todos são capazes de aprender. Da parte do professor, é fundamental que atue com criatividade, dedicação e amor ao ofício de ensinar.

Finalizando, expressamos nossa concordância com Mara Gabrilli (2010, p. 53): “O deficiente ensina àqueles que o cercam que é possível ultrapassar qualquer barreira e ser feliz”, pois, no desenvolvimento das propostas junto à turma, aprendemos muito com a convivência com o aluno deficiente visual e reconhecemos sua garra, determinação e coragem.

NOTAS DE RODAPÉ

1 É graduada em Normal Superior e professora de Ensino Fundamental da E.M.E.F. Dr. José Aparecido Ferreira Franco - Atibaia. *E-mail*: celisfturella@yahoo.com.br

2 É doutoranda em Educação pela Universidade Estadual de Campinas e professora das Faculdades Atibaia (FAAT). *E-mail*: keli.conti@gmail.com

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. L. L.; MARSZAUKOWSKI, F. **Matemática e a deficiência visual**. In: 9ª SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E MOSTRA DE PÓS-GRADUAÇÃO DA FACULDADE ESTADUAL DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS. União da Vitória, PR, 2009. 22 f.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. Dicas de convivência com pessoas com deficiência. Porto Alegre: Corag, 2011.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBN**. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9394.htm>. Acesso em: 23 out. 2011.

COLL, C.; TEBEROSKY, A. **Aprendendo matemática**: conteúdos essenciais para o Ensino Fundamental de 1ª a 4ª série. São Paulo: Ática, 2000.

GABRILLI, M. Portadores de deficiência: pessoas especiais. **Revista Mais Cidades**, São Paulo, ano 1, n. 1, p. 44-53, jun. 2010.

JALBERT, Y.; CHAMPAGNE, P. O. **Le développement de la conscience de l'écrit chez l'enfant aveugle âgé de 0 à 5 ans**. 2005. Disponível em: <<http://www.inja.fr/>>. Acesso em: 8 jan. 2011.

LARAMARA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ASSISTÊNCIA AO DEFICIENTE VISUAL. **Deficiência visual**. São Paulo, 2011. Disponível em: <http://www.laramara.org.br/portugues/conteudo.php?id_nivel1=1&idnivel2=52&nome=LARAMARA>. Acesso em: 11 out. 2011.

SÁ, Elizabet Dias de; CAMPOS, Izilda Maria de; SILVA, Myriam Beatriz Campolina. **Atendimento educacional especializado – deficiência visual**. Brasília: MEC/Seesp, 2007.

Recebido em: 26/3/2012.

Aprovado em: 23/5/2012.