

## Relato de Experiência



# Inclusão no Ensino Médio: Geometria para Deficiente Visual

*Davi César da Silva<sup>2</sup>  
José Carlos da Silva Leivas<sup>3</sup>*

### Resumo

Esse estudo apresenta uma das atividades idealizadas e aplicadas visando à inclusão de alunos com deficiência visual nas aulas de Matemática, em especial nas aulas de geometria. Foram construídos recursos didáticos para que pudéssemos incentivar o educando a descobrir algumas propriedades geométricas em figuras elementares da geometria plana. O fragmento do estudo, aqui apresentado, trata de quadrados. Buscamos, também, com a construção de materiais didáticos, uma motivação educacional para os professores e para as escolas de modo que possam realizar, de fato, verdadeira inclusão.

**Palavras-chave:** Inclusão; Ensino Médio; Geometria.

### Introdução

Educação especial e educação inclusiva são assuntos que vêm gerando muitas dúvidas e discussões desde a declaração originada na reunião de Salamanca em 1994, por meio da Conferência Mundial sobre Necessidades Educativas Especiais: Acesso e Qualidade. Nessa resolução foram abordados assuntos como princípios, políticas e práticas em educação especial. Com isso, no Brasil, se passou a objetivar a educação inclusiva nas escolas regulares de ensino.

Para Lima (2006), as propostas de inclusão de alunos com necessidades

educativas especiais na rede regular de ensino vêm estimulando reflexões, investigações e questionamentos de muitos educadores. Ferreira e Ferreira (2007) afirmam que estamos em um momento na educação em que as escolas mostram incapacidade de ensinar todos os seus alunos. Esses autores comentam que aqueles com necessidades especiais parecem estranhos para algumas escolas, pelo fato delas não reconhecerem um processo educativo relevante para eles.

Os professores de Matemática também sentem consequências, tanto em uma escola para alunos com necessidades

<sup>2</sup>Mestre em Ensino de Matemática pela UNIFRA. E-mail: [davicezar.silva@hotmail.com](mailto:davicezar.silva@hotmail.com)

<sup>3</sup>Prof. do Mestrado em Ensino de Física e de Matemática da UNIFRA. E-mail: [leivasjc@unifra.br](mailto:leivasjc@unifra.br)

INCLUSÃO NO ENSINO MÉDIO: GEOMETRIA PARA DEFICIENTE VISUAL

---

especiais, quanto em uma escola inclusiva, e sempre surgem questionamentos sobre qual a melhor maneira de se trabalhar os assuntos abordados em sala de aula.

Para um aluno com deficiência visual o tema é mais delicado, haja vista que ele precisa sentir, de maneira concreta e palpável, o que está sendo trabalhado. Se um aluno que não possui nenhum tipo de deficiência sente dificuldade no aprendizado da matéria, os deficientes visuais, além disso, acabam sofrendo também com o despreparo tanto das escolas quanto dos profissionais da área de Matemática.

Existem diferentes metodologias de ensino de Matemática, por exemplo, jogos, modelagem matemática, projetos, material concreto, entre outros, buscando significar a aprendizagem para alunos com necessidades especiais. Para alunos com deficiência visual, existe grande carência em termos de alternativas metodológicas, principalmente práticas em sala de aula, que sejam significativas ao processo de ensinar e aprender Matemática.

Ao realizarmos uma pesquisa de mestrado, da qual extraímos aqui um excerto, planejamos, construímos e aplicamos materiais para turmas inclusivas na expectativa de suprir, de alguma forma, dificuldades que professores de

Matemática encontram ao entrar em uma sala de aula de uma turma com essa característica, como afirmam Sá, Campos e Silva (2007, p. 26):

a predominância de recursos didáticos eminentemente visuais ocasiona uma visão fragmentada da realidade e desvia o foco de interesse e de motivação dos alunos cegos e com baixa visão. Os recursos destinados ao atendimento Educacional Especializado desses alunos devem ser inseridos em situações e vivências cotidianas que estimulem a exploração e o desenvolvimento pleno dos outros sentidos. A variedade, a adequação e a qualidade dos recursos disponíveis possibilitam o acesso ao conhecimento, à comunicação e à aprendizagem significativa.

Sobre uso de recursos didáticos ou materiais manipuláveis, encontramos o seguinte:

para que se efetive a inclusão do aluno portador de cegueira ou visão subnormal na escola de ensino regular é necessário que o mesmo tenha em mãos materiais adaptados às suas condições visuais. Se o aluno é portador de deficiência visual total (cegueira), todo material será confeccionado em Braille e alguns desenhos e gráficos serão feitos em relevo. Caso tenha resíduo visual (visão subnormal), seus livros serão ampliados suprimindo suas necessidades, efetivando sua inclusão. (BERTOLIN; SANKARI, 2006, p. 35).

Ao utilizarem materiais manipulativos, os professores têm a possibilidade de fazer com que o aluno visualize e, literalmente, sintam o que está

INCLUSÃO NO ENSINO MÉDIO: GEOMETRIA PARA DEFICIENTE VISUAL

---

sendo ensinado e, no caso da deficiência visual, isto se torna extremamente importante. Partimos do princípio de que, em uma escola inclusiva, o aluno com necessidades especiais deve ter o material adaptado, de acordo com sua necessidade, para poder acompanhar diariamente as aulas com os colegas.

Para o atendimento a alunos com deficiência visual, no Brasil, o Instituto Benjamin Constant e a Fundação para o Livro do Cego trazem, como uma de suas atividades, a distribuição de livros impressos em braile. Tal sistema nasceu na Europa e, na tentativa de ensinar cegos a ler, diversas formas de alfabeto foram criadas e poderiam ser percebidas pelo tato, gravadas em madeiras, fundidas em chumbo ou até mesmo recortadas em papelão. Estes sistemas primitivos eram difíceis de manusear e também apresentavam dificuldades para serem assimilados pelo conhecimento e, com o tempo, foram deixando de ser usados.

Entendemos por educação inclusiva o processo de introduzir alunos com necessidades especiais na rede regular de ensino em todos os níveis. Podemos citar como uma das principais características da educação inclusiva o processo educativo que é subtendido como um processo social, no qual todos esses

alunos têm direito a escolarização o mais próximo do normal. Dessa forma, a inclusão significa uma adaptação da escola ao aluno e não do aluno à escola, o que faz com que essa se coloque à disposição do aluno.

As escolas inclusivas propõem um modo de se constituir o sistema educacional que considera as necessidades de todos os alunos e que é estruturado em função dessas necessidades. A inclusão causa uma mudança na perspectiva educacional, pois não se limita a ajudar somente os alunos que apresentam dificuldades na escola, mas apoia a todos: professores, alunos, pessoal administrativo, para que obtenham sucesso na corrente educativa geral. (MANTOAN, 1997, p.145)

Quanto à geometria, ela vem tendo problema faz algum tempo, deixando lacunas no processo ensino-aprendizagem. Segundo Santos (2009), seu ensino, para os níveis fundamental e médio no Brasil, está doente. O autor afirma que são muitos os aspectos que representam as causas dessa “doença”. Um desses aspectos trata da formação dos professores, os quais, durante seu percurso na universidade, encontram poucos contatos com esse ramo da Matemática. “Dessa maneira, torna-se perfeitamente justificado o argumento que ouvimos frequentemente dos professores que não se pode ensinar aquilo que não se conhece” (SANTOS, 2009, p.179). Isso é

## INCLUSÃO NO ENSINO MÉDIO: GEOMETRIA PARA DEFICIENTE VISUAL

compactuado por Barbosa (2003), sobre os conteúdos de geometria, ao afirmar:

Esta omissão se deve ao fato de muitos professores sentirem-se inseguros, porque, às vezes, faltalhes o preparo necessário e o desejo de tentar uma mudança para enfrentar um novo desafio: a reciclagem da sua postura didático-pedagógica. (p. 14)

Para Rosa e Schuhmacher (2009, p. 747),

Trabalhar matemática com alunos deficientes visuais não é uma tarefa fácil. Isso porque esses alunos precisam estar em contato direto com o que está sendo ensinado. Ou seja, eles precisam literalmente “sentir” para poderem fazer suas abstrações. Não que os outros alunos não tenham essa necessidade, mas é que no caso dos deficientes visuais, o concreto é um dos únicos meios possíveis de conhecimento das coisas que os cercam. Desse modo, ao professor cabe a responsabilidade de estar buscando estratégias concretas que possibilitem a compreensão de todos os alunos.

Fernandes e Healy (2010, p.1111) indicam que “para construir uma educação matemática inclusiva, é necessário entender as particularidades dos processos de aprendizagem daqueles sem acesso ou com acesso limitado ao campo visual”.

De acordo com Kaleff, Rosa e Votto (2010, p. 03):

É bem sabido que, no sistema escolar, o professor precisa

selecionar, adaptar e confeccionar materiais didático-pedagógicos que contribuam para o processo de ensino-aprendizagem de todos os alunos sejam eles deficientes visuais ou não. A escolha desses materiais deve basear-se, de um modo geral, nos princípios de que os recursos mais adequados são aqueles que permitem uma experiência sensorial mais intensa ao aluno e sejam compatíveis com o seu nível de desenvolvimento. No caso de estudantes videntes o material didático pode auxiliar no ensino-aprendizagem, no entanto, para o aluno deficiente visual vem a se tornar indispensável.

Fernandes e Healy (2010, p. 1113) comentam, “na verdade, nota-se que a partir das políticas de inclusão há a necessidade de preparar a comunidade educacional para receber estes alunos”.

Os autores declaram que, sob essas considerações, para ensinar geometria a uma criança cega ou com baixa visão, é evidente ser necessário realizar alguns procedimentos além de materiais especializados ou adaptados.

Buscar os recursos mais adequados para trabalhar com alunos portadores de deficiência visual é tarefa que exige do professor enxergar além da deficiência, lembrando que há peculiaridades no desenvolvimento de todas as crianças, tendo elas deficiência ou não. A criatividade foi e continua sendo um elemento indispensável para o homem superar problemas e desafios gerados pelo seu ambiente físico e social. (BARBOSA, 2003, p 19).

Entendemos que desenvolver

---

**INCLUSÃO NO ENSINO MÉDIO: GEOMETRIA PARA DEFICIENTE VISUAL**


---

habilidades visuais em geometria é fundamental tanto para videntes quanto para não videntes. De acordo com Leivas (2009, p. 22), “visualização é um processo de formar imagens mentais, com a finalidade de construir e comunicar determinado conceito matemático, com vistas a auxiliar na resolução de problemas analíticos ou geométricos”. Desta forma, para ele, visualizar vai muito além do que “ver com os olhos”. Para os cegos, tais habilidades podem ser desenvolvidas pelo uso do tato e, nesse sentido, a utilização de recursos didáticos é fundamental, em nosso entender.

Em relação a materiais didáticos Lorenzato (2006, p. 18) afirma ainda que:

Existem vários tipos de MD. Alguns não possibilitam modificação em sua forma; é o caso dos sólidos geométricos construídos em madeira ou cartolina, por exemplo, que por serem estáticos, permitem só a observação. Outros já permitem uma maior participação do aluno: é o caso do ábaco, do material montessoriano (cuisenaire ou dourado), dos jogos de tabuleiro.

### **1. Investigando propriedades de figuras planas quadradas**

Para trabalhar com a representação do quadrado, apresentamos o encaixe de peças quadradas (figura 1) esperando que, pelo seu manuseio, o aluno verifique as

propriedades perceptíveis de figuras geométricas, no caso, quadrados.

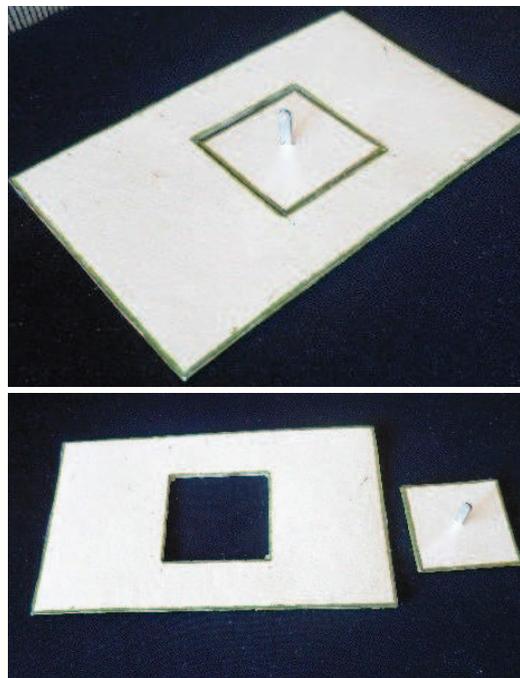


Figura 1: Encaixe de peças quadradas.  
Fonte: Construção do autor.

- Para verificar as igualdades dos lados, solicitamos que o aluno desencaixe a peça quadrada, a rotacione concentrando-se em apenas um dos lados da representação do quadrado que é formado pela região que se desencaixa. Esperamos que o aluno perceba que o lado que está sendo analisado se encaixa em todos os demais lados da região maior. Repetindo este movimento levantamos a hipótese de que o aluno perceba a igualdade dos lados do quadrado.
- Para verificar as igualdades dos ângulos da região quadrada, solicitamos que o aluno, utilizando o

## INCLUSÃO NO ENSINO MÉDIO: GEOMETRIA PARA DEFICIENTE VISUAL

material reflexão de ângulos de peças quadradas (figura 2), gire o palito e assim reflexione, primeiramente, os ângulos que estão à sua esquerda recaindo nos ângulos à sua direita e vice-versa.

Em seguida, solicitamos que o aluno, também utilizando o material, reflexione os ângulos da parte inferior na parte superior e vice-versa.

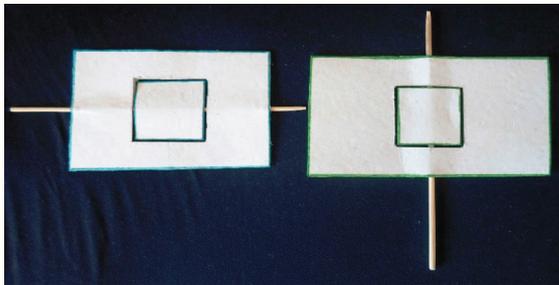


Figura 2: Reflexão de ângulos em peças quadradas.  
Fonte: Construção do autor.

Com a verificação do encaixe de todos os ângulos levantamos a hipótese de que o aluno perceba que o quadrado e o retângulo possuem os quatro ângulos iguais, a partir da aplicação de um segundo material construído com formato retangular.

## 2. Relatando a aplicação da atividade

A aplicação realizou-se com um aluno de 22 anos que teve cegueira adquirida; ele perdeu a visão aos oito anos de idade após um descolamento de retina. Após concluir o ensino médio, cursou dois semestres em Administração de Empresas.

Atualmente trabalha como monitor na Associação dos Cegos e Deficientes Visuais (ACDV) em Santa Maria – RS, auxiliando os demais alunos no aprendizado do Braille.

No princípio das atividades descritas, o aluno afirmou que a figura em questão era de um quadrado. Seguindo os passos relatados na descrição das atividades, ele fez uma rotação da figura e percebeu, claramente, que o lado que estava sendo tocado, encaixava-se em todos os lados do material de encaixe. Verbalizou, ainda, ao professor que, como todos os lados se encaixam, eles possuem as mesmas medidas, identificando assim um conceito provisório de quadrado.



Figura 3: Atividade com o material encaixe de peças quadradas.  
Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Para verificar ou descobrir as igualdades dos ângulos, o aluno manuseou o material e identificou rapidamente que os ângulos “de baixo” se encaixavam nos ângulos “de cima”, referindo-se aos ângulos inferiores se encaixarem nos

ângulos superiores do material. Ele afirmou que tanto os ângulos que estavam de um lado, quanto os que estavam do outro lado, se encaixavam novamente, referindo-se aos ângulos que estavam à esquerda e à direita do material utilizado. Ele verificou, então, que os ângulos eram iguais e, baseado em suas experiências anteriores, afirmou que os ângulos possuíam  $90^\circ$  cada um. Assim, ao chegar à segunda propriedade que caracteriza um polígono como quadrado, formalizou sua definição.

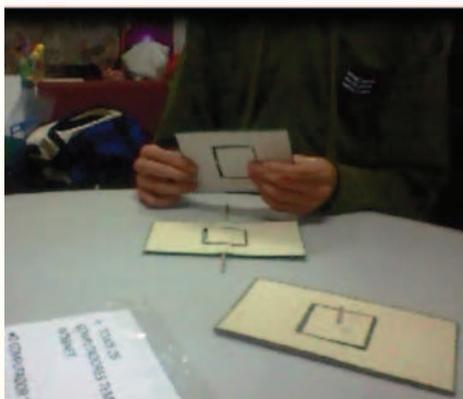


Figura 4: Realização da atividade com o material para reflexão de ângulos.  
Fonte: Dissertação.

### 3. Concluindo

Durante a realização da atividade descrita, bem como das outras constantes de nossa pesquisa, que envolviam triângulos diversos e cubos, pudemos observar uma grande empolgação do aluno em um primeiro momento. Em

seguida, observamos sua extrema concentração para reconhecer as propriedades para as quais modelamos os materiais e planejamos as atividades. Ficou evidente que, no caso do aluno com deficiência visual, é indispensável utilização de materiais concretos tanto para o ensino da Matemática quanto para sua aprendizagem, mais especificamente no caso de nossa investigação, da geometria, como sugerem Rosa e Schuhmacher (2009).

O aluno nos relatou a grande dificuldade que enfrentou no decorrer de sua formação em níveis fundamentais e médio, comprovando o que as escolas enfrentam em relação à inclusão de alunos com necessidades educativas especiais, o que confirma o que dizem Ferreira e Ferreira (2007). A construção dos materiais, a realização das atividades e a aplicação a um aluno deficiente visual reiteraram o que dizem Kaleff, Rosa e Votto (2010), pois para que um material se caracterize como inclusivo, em nosso ponto de vista, ele deve ser aproveitado, tanto por alunos videntes, quanto para alunos com deficiência visual. Outras atividades e materiais envolveram triângulos e sólidos geométricos.

### Referências Bibliográficas

BARBOSA, P. M. **O estudo da geometria**. Revista Benjamin Constant (RBC), Instituto Benjamin Constant, Rio de Janeiro: 2003. Disponível em: <<http://www.ibr.gov.br/index.php?query=paula+marcia+barbosa&Buscar=Buscar&amount=0&blogid=2>> Acessado em: 23 Nov. 2011.

BERTOLIN, D. E. ; SANKARI, A. M. **Sensibilidade além dos olhos** São Paulo: Annablume, 2006.

FERREIRA, M. C ; FERREIRA, J. R. Sobre inclusão, políticas públicas e práticas pedagógicas In: GÓES, M. C. ; LAPLANE, A. L. F. (Orgs.) **Políticas e práticas de educação inclusiva**. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2007.

FERNANDES, S. H. A. A.; HEALY, L. A inclusão de alunos cegos nas aulas de matemática: explorando área, perímetro e volume através do tato. **Bolema**. Boletim de educação matemática, Rio Claro, 2010, vol. 23, n. 37, p. 1111-1135.

KALEFF, A. M. M. R.; ROSA, F. M. C. da; VOTTO, B. G. Uma aplicação de materiais didáticos no ensino de geometria para deficientes visuais. In: X Encontro Nacional de Educação Matemática, 2010 Salvador. **Anais... ENEM**, 2010. 1-CD-ROM.

LEIVAS, J. C. P. **Imaginação, Intuição e Visualização**: a riqueza de possibilidades da abordagem geométrica no currículo de cursos de licenciatura de matemática. 2009. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2009, 294 p.

LIMA, P. A. **Educação Inclusiva e Igualdade Social**. São Paulo: Ed. Avercamp, 2006.

LORENZATO, S. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, S. A. (Org.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006.p. 03-56.

MANTOAN, M. T. E. **Ser ou estar, eis a questão**: explicando o déficit intelectual. Rio de Janeiro: WVA, 1997.

SANTOS, M. C. O Cabri-Geomètre e o desenvolvimento do pensamento geométrico: o caso dos quadriláteros. In: BORBA, R.; GUIMARÃES, G. (Org.). **A pesquisa em educação matemática: repercussões na sala de aula**. São Paulo: Editora Cortez, 2009. P. 177-211.

**Professor(a),**

**Acesse também nossa videoteca!**



**Veja mais em [www.sbemrasil.org.br](http://www.sbemrasil.org.br)**