

## PRODUTOS NOTÁVEIS

Lúcia Virginia Mamcasz Viginheski – Sani de Carvalho Rutz da Silva – Elsa Midori Shimazaki

lmamcaszvginheski@gmail.com – sanirutz@gmail.com – shimazaki@wnet.com.br  
UTFPR/ Faculdade Guairacá/APADEVI, Brasil – UTFPR - Ponta Grossa, Brasil – UEM, Brasil

Tema: Matemática para alunos com Necessidades Educacionais Especiais

Modalidade: F

Nível educativo: Médio (11 – 17 anos)

Palavras chave: Inclusão de pessoas com deficiência visual; Ensino de Matemática; Material didático.

### Resumo

*A inclusão de alunos com deficiência visual no ensino regular leva-nos a refletir sobre a prática pedagógica para o ensino de Matemática nas escolas. Estes alunos necessitam de materiais adaptados, utilizados como instrumentos mediadores para a elaboração de conceitos matemáticos. A Geometria, um dos ramos da Matemática, desenvolveu-se a partir de pequenas observações e experiências, sistematizando-se posteriormente. Povos como os gregos fizeram uso dessa área do conhecimento matemático para desenvolverem conceitos algébricos. Assim, a Geometria pode ser utilizada como um elo entre conhecimentos aritméticos e algébricos. Fundamentados na Geometria Grega e considerando as orientações para adaptações de materiais para alunos com deficiência visual, elaborou-se o material didático “Produtos Notáveis”, que pode ser utilizado pelos professores de Matemática como um instrumento mediador na elaboração de conceitos matemáticos como: perímetro, área, volume e os produtos notáveis quadrado da soma, quadrado da diferença, produto da soma pela diferença, cubo da soma e cubo da diferença, por alunos com ou sem deficiência visual.*

### Introdução

A escola tem como principal função a disseminação dos conteúdos científicos elaborados historicamente pela humanidade. Entre os conteúdos matemáticos ensinados pela escola faz-se presente a Álgebra. Ela se desenvolveu a partir da necessidade da sistematização do pensamento abstrato, com contribuições de diferentes civilizações, como os egípcios, os babilônios, os gregos, os hindus, os árabes, entre outras.

Conforme Eves (2004), os babilônios (aproximadamente 2000 a. C.) desenvolveram conhecimentos geométricos com acentuado caráter algébrico. A Aritmética desenvolvida por essa civilização já apresentava características de uma Álgebra retórica evoluída.

Os gregos antigos concebiam números a partir de conhecimentos geométricos. Assim, a Álgebra desenvolvida por eles apresentou-se de forma demonstrativa, por meio desses conhecimentos, facilitando a compreensão dos conceitos algébricos. (EVES, 2004)

Os hindus também contribuíram para o desenvolvimento da Álgebra. A geometria desenvolvida por eles era basicamente empírica, relacionada à mensuração.

A Álgebra arábica teve origem com a Álgebra dos hindus com a representação numérica e dos gregos, que faziam uso de conhecimentos geométricos para sua representação, devido às dificuldades lógicas com números fracionários, irracionais e suas dificuldades práticas com numerais gregos. (D'AMBRÓSIO, 1996)

O ensino da Álgebra nas escolas sofreu influências das produções didáticas da Europa do séc. XVIII, em disciplinas distintas, denominadas Aritmética e Álgebra. (PARANÁ, 2008)

Para Brasil (1998), a Álgebra se constituiu como uma área da Matemática que contribui para o desenvolvimento e o exercício da capacidade de abstração e generalização, além de se caracterizar como uma ferramenta para a resolução de problemas. De acordo com o autor, esse desenvolvimento se dá a partir de experiências vivenciadas em sala de aula envolvendo noções algébricas, articulando estas com a Aritmética. Assim, proporciona aos alunos uma aprendizagem sólida e significativa.

A utilização do recurso do cálculo de áreas e perímetros em retângulos permite a visualização das expressões algébricas, facilitando a aprendizagem dos conteúdos de Álgebra.

Para o autor, conteúdos algébricos devem ser abordados no Ensino Fundamental a partir de situações problemas que atribuam significados à linguagem, aos conceitos e procedimentos. Para Brasil (1998, p. 122):

Os contextos dos problemas deverão ser diversificados para que eles tenham oportunidade de construir a “sintaxe” das representações algébricas, traduzir as situações por meio de equações (ao identificar parâmetros, incógnitas, variáveis), e construir as “regras” para resolução de equações.

Paraná (2008, p. 52) orienta o ensino de Números e Álgebra nas escolas promovendo a articulação entre os conteúdos, de forma que o aluno:

- compreenda o conceito de incógnita;
- realize a escrita de uma situação problema na linguagem matemática;
- reconheça e resolva equações numéricas e algébricas, inequações, sistemas de equações;

- diferencie e realize operações com monômios, binômios, trinômios e polinômios, equações quadradas, biquadradas e irracionais.

Dessa forma, as atuais propostas curriculares, tanto nacionais quanto do Estado do Paraná, sugerem o ensino de Álgebra fazendo uso de recursos que promovam a articulação entre os conteúdos, de forma que os conceitos se complementem, trazendo significado aos conteúdos abordados, garantindo a todos os alunos o direito à apropriação dos conhecimentos dessa área.

Fundamentando-se nos conhecimentos geométricos e algébricos dos gregos, na escola, a Geometria pode se constituir como um caminho para o desenvolvimento de conhecimentos algébricos.

Entre os alunos que frequentam as séries do ensino regular encontram-se os alunos com deficiência visual, cegos ou com baixa visão. Estes alunos têm os mesmos direitos que os demais, inclusive ao de apropriarem-se dos mesmos conteúdos, no mesmo tempo escolar. Assim, na sala de aula, faz-se necessário o professor ter a consciência de que, com relação aos direitos e deveres, o aluno deficiente visual deve ser tratado igualmente aos demais alunos, no entanto, as questões peculiares à sua deficiência devem ser respeitadas. Concorde-se com Reily (2004, p. 161) que “para que eles tenham condições de aprendizagem equivalentes à outros alunos, é preciso garantir que tenham acesso ao conteúdo escolar pelo veículo que lhes permite significar o mundo, demorando o tempo necessário”. As crianças que apresentam deficiência visual fazem uso dos seus sentidos remanescentes para a percepção do mundo e as pistas por eles fornecidas podem levar a informações incompletas, levando à elaboração de conceitos diferentes aos conceitos elaborados por pessoas que possuem visão normal (BRASIL, 2006)

Sá, Campos e Silva (2007) consideram importante a utilização de outros recursos, além dos visuais, para o ensino dos conteúdos escolares aos alunos deficientes visuais. Estes recursos devem ser utilizados de forma contextualizada com o cotidiano dos alunos e promover a exploração e o desenvolvimento de outros sentidos.

Pacheco, Shimazaki e Mamcasz (1998), desenvolveram um material adaptado para uma aluna cega com o objetivo de desenvolver conceitos algébricos, a partir de conhecimentos geométricos. O material era constituído por placas de madeira, com formas quadrangulares e retangulares, que juntas, se completavam formando um quadrado. Uma das faces do material era graduada e a outra apresentava diferentes texturas. Com base nesse material e fundamentando-se nos conhecimentos da Geometria grega, desenvolveu-se o material didático *Produtos Notáveis*, seguindo as

orientações de Reily (2004) e de Sá, Campos e Silva (2007) para a adaptação de materiais para deficientes visuais. O material foi desenvolvido como um instrumento mediador na elaboração de conceitos matemáticos para o desenvolvimento do projeto de pesquisa *Matemática e a inclusão de alunos deficientes visuais: uma abordagem dos produtos notáveis*, no Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Brasil, campus Ponta Grossa.

### **O material didático: Produtos Notáveis**

O material foi confeccionado em madeira, por se tratar de um material durável e fácil de vincar, possibilitando a percepção tátil das dimensões das peças pelo aluno cego.

O desenho da tampa da caixa que organiza o material foi idealizado por uma das pesquisadoras, que trabalha há vários anos com alunos deficientes visuais. O nome do material *Produtos Notáveis* vem escrito com caracteres visuais em relevo e também em braille, possibilitando a identificação do material pelas pessoas cegas. O desenho, em relevo, é constituído pela indicação do produto notável quadrado da soma:  $(a+b)^2$  e após o sinal da igualdade estão representadas pessoas com e sem deficiências, simbolizando a inclusão de todas as pessoas na escola, bem como o direito de todos ao acesso aos conhecimentos científicos. A figura 1 representa a caixa do material:

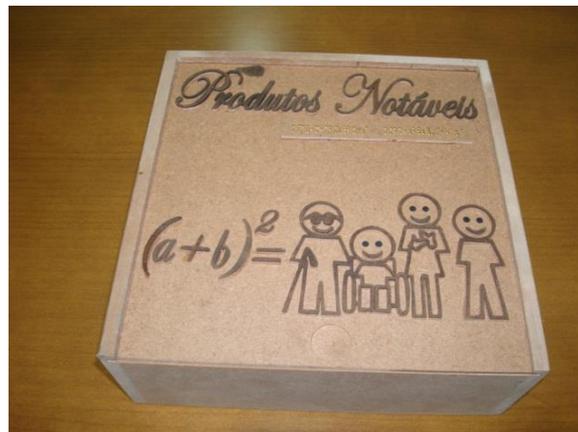


Figura 1: Produtos Notáveis  
Fonte: Acervo da pesquisadora

As quatro placas de madeira destinadas à elaboração do conceito quadrado da soma e quadrado da diferença apresentam uma das faces graduadas e a outra não graduada, para a qual foi utilizado tecidos com texturas e cores contrastantes, como o vermelho, o

amarelo, o branco e o preto, perceptíveis por pessoas que apresentam baixa acuidade visual. A figura 2 representa as faces das peças:

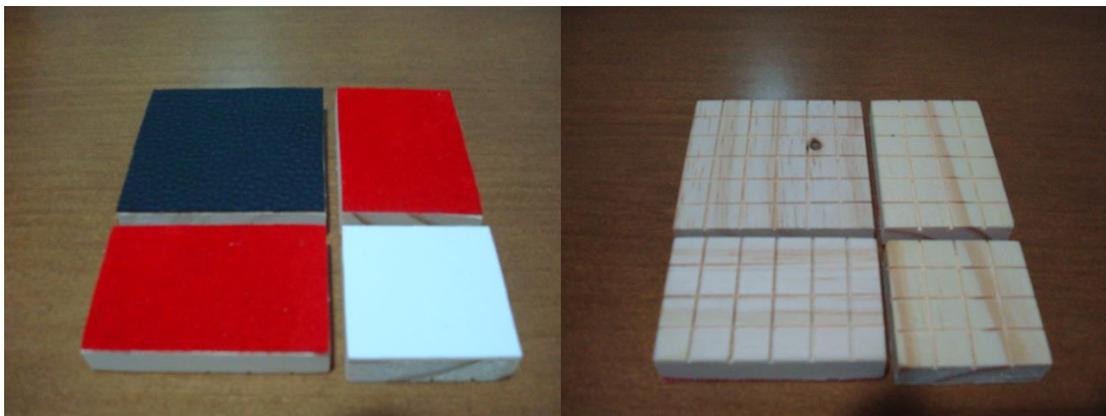


Figura 2: Quadrado da Soma  
Fonte: Acervo da pesquisadora

Para a elaboração do produto da soma pela diferença, foram desenvolvidas duas placas com dimensões 10cm x 6cm e 6cm x 4cm, e da mesma forma que as placas do quadrado da soma e da diferença, apresentam uma face graduada e outra não graduada, conforme a figura 3:

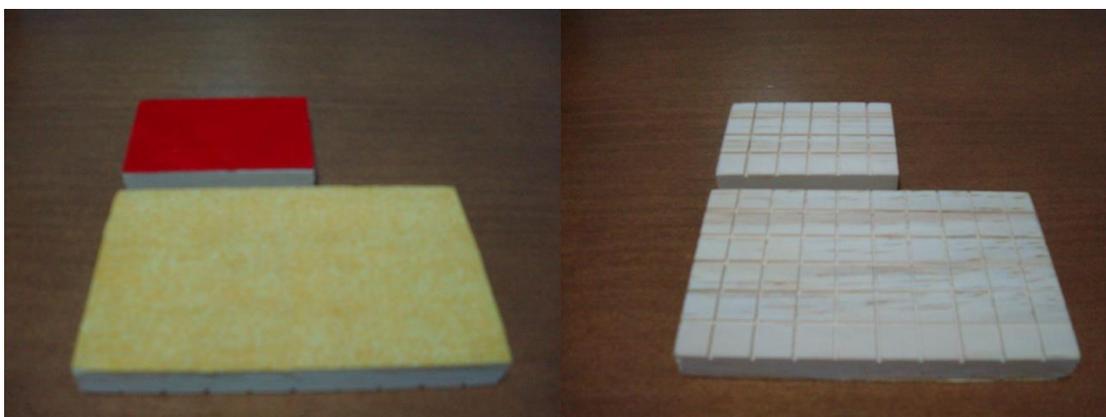


Figura 3: Produto da Soma pela Diferença  
Fonte: Acervo da pesquisadora

O produto notável cubo da soma se constitui por seis paralelepípedos retângulos e por dois hexaedros que juntos formam um hexaedro apenas. Foram construídos sólidos graduados e não graduados, utilizando as mesmas cores e texturas dos outros produtos notáveis, conforme retrata a figura 4.

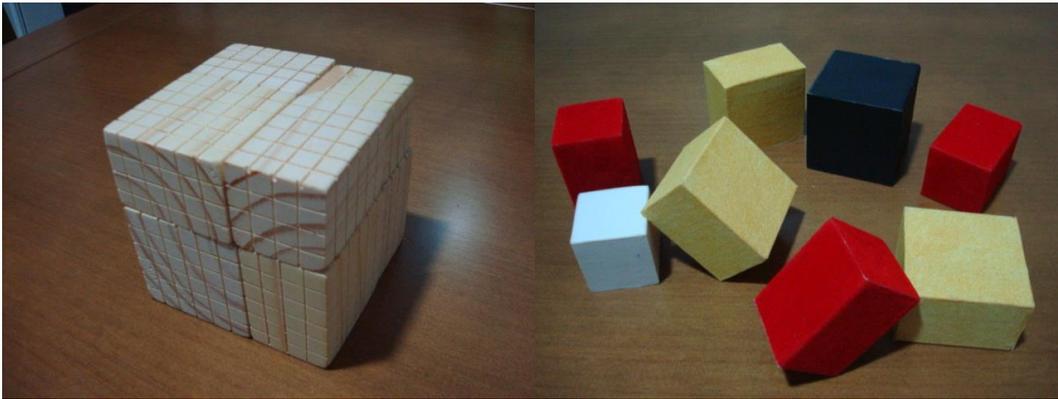


Figura 4: Cubo da Soma  
Fonte: Acervo da pesquisadora

### A utilização do material em sala de aula

Para a elaboração dos conceitos dos produtos notáveis fazendo uso da Geometria como uma ligação entre a Aritmética e a Álgebra, os conceitos sobre área e volume são necessários como pré-requisitos.

Tanto Brasil (1998) como Paraná (2008) aponta alguns caminhos para o ensino da Matemática, entre eles, o recurso à história da Matemática, às mídias tecnológicas, aos jogos, que podem ser utilizados para facilitar o processo de ensino e aprendizagem da disciplina, proporcionando aos alunos condições de serem os protagonistas na elaboração do conhecimento contextualizado e significativo.

Vygotski (1998) conceituou a zona de desenvolvimento proximal como o intervalo entre aquilo que a criança consegue executar com independência e o que consegue fazer apenas com a ajuda de um adulto ou de outros colegas. Assim, o jogo pode se constituir como um instrumento importante para o desenvolvimento de zonas de desenvolvimento proximal, uma vez que durante a atividade, a criança se empenha para ir além de suas capacidades.

Para Fernandes, *et al* (2006, p. 39), é importante a utilização de jogos como encaminhamento metodológico para o ensino de Matemática para alunos com deficiência visual, uma vez que:

Entendemos ser a metodologia dos jogos matemáticos passível de concretização imediata, acessível no que diz respeito à confecção de materiais, fácil de ser transmitida às crianças cegas e com baixa visão por se basear na verbalização. Além disso, trata-se de um resgate da cultura oral, em que jogos são facilmente encontrados na literatura acadêmica.

O Material Dourado, desenvolvido pela educadora italiana Maria Montessori, tem como principal função a concretização da lógica do Sistema de Numeração Decimal, possibilitando a visualização do valor posicional e da base dez. (FERNANDES, *et al*, 2006). Oferece também possibilidades para a elaboração de outros conceitos matemáticos, como potências, raízes, área, volume, entre outros. O material é constituído por peças de madeira, que representam as ordens do sistema: o cubinho representa a unidade, a barra equivale à dezena, a placa a centena e o cubo maior, a unidade de milhar.

Dessa forma, para a elaboração dos conceitos de área e volume, pode se fazer uso do Jogo do “*Nunca Dez Solto*”, com o Material Dourado, em grupos. Segundo Fernandes *et al* (2006), o jogo em grupo promove a descentração, tomada de consciência das estratégias utilizadas, atenção nas jogadas dos adversários, estimulam o pensamento independente, propiciam a análise dos próprios erros, entre outros.

O jogo tem como regra o lançamento do dado pelo jogador da vez, que retira a quantidade indicada pelo dado, fazendo as trocas necessárias. Dez unidades são trocadas por uma dezena, dez dezenas pela centena, e dez centenas pela unidade de milhar. Se a intenção do professor é a elaboração do conceito de área, o jogo termina quando um dos jogadores do grupo conquista a centena e se a intenção for o desenvolvimento do conceito de volume, o jogo termina após a conquista da unidade de milhar. O material *Produtos Notáveis* pode ser utilizado após o jogo e o professor pode manter o Material Dourado como material de apoio nas atividades.

O professor também pode lançar mão de outros jogos, como o xadrez, para explorar o conceito de área, assim como o espaço físico da sala de aula e outras dependências do colégio, buscando a contextualização do conceito com vivências cotidianas de seus alunos.

### **Considerações finais**

A utilização do material didático *Produtos Notáveis* pode apresentar resultados positivos para a elaboração de conceitos matemáticos com alunos deficientes visuais inclusos no ensino regular, juntamente com os demais alunos.

Muitos alunos deficientes visuais apresentam dificuldades na aprendizagem de conceitos matemáticos, as quais podem estar relacionadas ao fato de os professores fazerem uso apenas da oralidade e de instrumentos visuais, o que acaba excluindo esses

alunos. Percebe-se ser necessária a utilização de outros recursos que satisfaçam as necessidades dessas pessoas para a apropriação de conceitos matemáticos, podendo também ser utilizados pelos alunos sem deficiência visual.

A exemplo desse material, outros materiais podem ser desenvolvidos pelos professores, com o objetivo de mudar o atual cenário do ensino de Matemática nas escolas, pois, trabalhando de forma lúdica, podem proporcionar a todos os educandos situações que contribuam para elaboração e apropriação de conhecimentos, tornando o momento de aprendizagem prazerosa e significativa.

### Referencias bibliográficas

Brasil. (1998). Ministério da Educação e Cultura. *Parâmetros Curriculares Nacionais - Matemática*. Brasília: MEC.

\_\_\_\_\_. (2006). *Saberes e práticas da inclusão: desenvolvendo competências para o atendimento às necessidades educacionais especiais de alunos cegos e de alunos com baixa visão*. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial.

D'Ambrósio, U. (1996). *Educação Matemática: da teoria à prática*. Campinas: Papirus.

Eves, H. (2004). *Introdução à história da matemática*. Campinas: Editora da UNICAMP.

Fernandes, C. T. [et al.]. (2006). *A construção do conceito do número e o pré-soroban*. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial.

Pacheco, E. R.; Shimazaki, E. M.; Mamcasz, L. V. (1998). “Área é igual a  $a.b$ ?” a formação de conceitos em geometria e álgebra por uma aluna portadora de deficiência visual. In: III CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE EDUCAÇÃO ESPECIAL 3.; 1998, Foz de Iguaçu. *Anais...* Foz de Iguaçu, 1998. p. 306-308,

PARANÁ. (2008). Secretaria de Estado da Educação. *Diretrizes Curriculares para a Educação Básica - Matemática*. Curitiba: SEED.

Reily, L. (2004). *Escola inclusiva: Linguagem e mediação*. Campinas: Papirus.

Sá, E. D. de; Campos, I. M. de; Silva, M. B. C. (2007). *Atendimento educacional especializado: deficiência visual*. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial.

Vygotski, L. S. (1998). *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes.