



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI– UFSJ
NÚCLEO DE EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA – DEMAT

ELOISA TAVARES PAIM

**MATEMÁTICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL:
PRÁTICA PARA O ENSINO DE PRODUTOS NOTÁVEIS**

SÃO JOÃO DEL-REI

2015

ELOISA TAVARES PAIM

**MATEMÁTICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL:
UMA PRÁTICA PARA O ENSINO DE PRODUTOS NOTÁVEIS**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática, do curso de Licenciatura em Matemática a Distância, da Universidade Federal de São João Del-Rei.

Orientadora: Prof.^a.:Dra. Andréa Cristiane dos Santos Delfino.

SÃO JOÃO DEL-REI

2015

ELOISA TAVARES PAIM

**MATEMÁTICA PARA PORTADORES DE DEFICIENCIA VISUAL:
UMA PRÁTICA PARA O ENSINO DE PRODUTOS NOTÁVEIS.**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática, do curso de Licenciatura em Matemática a Distância, da Universidade Federal de São João Del-Rei.

Os componentes da banca de avaliação, abaixo identificados, consideram este trabalho aprovado.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr. Andréa Cristiane dos Santos Delfino - UFSJ

Prof.^a Msc. Marianna Resende Oliveira - UFSJ

Data da aprovação: São João del-Rei, ____ de _____ de ____.

A Deus, que abençoou minha caminhada até aqui.
Ao meu filho que sempre me motivou para não desistir.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer em primeiro lugar a Deus, por me dar forças e persistência para chegar ao final desta caminhada.

À Universidade Federal de São João del-Rei, pela oportunidade de realizar esta graduação em matemática.

Ao meu marido Elton José Pereira e ao meu filho Henrique Paim Nogueira, por estarem sempre ao meu lado me apoiando e acreditando na minha pessoa.

A todos os colegas de turma e em especial Eliana Daia e Anselmo Almeida, a partilha e apoio nos momentos de dificuldades e derrotas.

Agradeço a todos os professores, que tanto somaram para o sucesso da Licenciatura em Matemática.

Finalmente, a todos que de certa forma contribuíram para a concretização deste trabalho.

RESUMO

Este trabalho apresenta uma situação de inclusão de uma aluna com deficiência visual no ensino regular da Matemática. Trata-se da inclusão, adaptação e transformação da sociedade para que alunos com necessidades educacionais especiais tenham suas necessidades e diferenças respeitadas, proporcionando, a todos, oportunidades iguais. O objetivo é o desenvolvimento de procedimentos didáticos e metodológicos para auxiliar alunos com deficiência visual ou baixa visão. O processo de ensino e aprendizagem da Matemática aos alunos com deficiência visual fica sem sentido e irreal se não forem adotados meios de “visualização tátil ou perceptível com material concreto” de gráficos, equações e figuras geométricas. Desta forma, o processo de ensino passa ser melhor compreendido pelos deficientes visuais, como os demais. Dessa forma foi fundamentado, com o estudo de caso de uma aluna com deficiência visual, o desenvolvimento de uma intervenção pedagógica, com a finalidade de auxiliar no aprendizado. A aluna é da turma do oitavo ano do Ensino Fundamental da escola pública Estadual “Aureliano Rodrigues Nunes” da cidade de Formiga do interior de Minas Gerais. Na intervenção, foram esclarecidos conceitos matemáticos em Grandezas, Geometria, Álgebra e Medidas como Área, Perímetro com inferência aos Produtos Notáveis. As atividades aplicadas foram elaboradas através de materiais manipulativos e com efeitos táteis para a formação de conceitos de Produtos Notáveis para a aluna com deficiência visual. Após a aplicação das atividades, percebe-se que é possível ensinar Matemática aos alunos com deficiência visual, juntamente com os demais em uma turma regular e que todos, independentemente das limitações, são capazes de elaborar conceitos necessários para a autonomia.

Palavras-chave: *Ensino Fundamental. Inclusão, Matemática.*

ABSTRACT

This paper presents a situation of inclusion of a student with visual impairment in regular teaching of mathematics. It is the inclusion and adaptation and transformation of society for students with special educational needs have their needs and respected differences, giving to all equal opportunities. The objective is the development of educational and methodological procedures to assist students with visual impairments or low vision. The process of teaching and learning of mathematics to students with visual impairment is meaningless and unreal if not adopted means of "tactile display or noticeable with concrete material" graphs, equations and geometric figures. Thus, the teaching process going better understood by visually impaired students, as well as other students. Thus was justified, the case study of a student with a visual impairment, the development of an educational intervention, in order to aid in learning. The student is the class of the eighth grade of elementary school of the State public school "Aureliano Rodrigues Nunes" located in Formiga Minas Gerais. The intervention were clarified mathematical concepts in Magnitudes, Geometry, Algebra and measures as Area, Perimeter with inference to Notable products. The activities were designed and developed through manipulative materials and tactile effects to the formation of concepts Notable Products for the student with visual impairment. After the implementation of activities, it is clear that it is possible to teach mathematics to students with visual impairment, together with the other in a regular class and that everyone, regardless of limitations, are able to develop concepts for autonomy.

Keywords: *Elementary School. Inclusion, Mathematics.*

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PPDV - Pessoas portadoras de deficiências visuais

DV - Deficiência Visual

AEE - Atendimento Educacional Especializado

TGD - Transtorno Global de Desenvolvimento

MEC - Ministério da Educação

BRAILE – Sistema de Escrita dos Deficientes Visuais

LDB - Lei de Diretrizes e Bases

LDBEN - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

SOROBAN – Ábaco Japonês

LIBRAS- Língua Brasileira de Sinais

AEE -Atendimento Educacional Especializado

NEE - Necessidade Educacional Especializada

CNE - Conselho Nacional de Educação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	O PERCURSO DA INCLUSÃO: DESCRIÇÃO DE FATOS RELEVANTES SOB O ASPECTO DA INCLUSÃO EM ALGUNS PAÍSES	11
3	O PROCESSO DE INCLUSÃO NO BRASIL	13
4	PRODUTOS NOTÁVEIS	15
4.1	Breve histórico	15
4.2	Definição de produto notável	16
5	ESTUDO DE CASO: OFICINA PARA PRODUTOS NOTÁVEIS	19
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
	REFERÊNCIAS	27

1 INTRODUÇÃO

A legislação das políticas públicas traçadas para a educação inclusiva acontece, basicamente, pelo alargamento de ações pedagógicas suficientemente apontadas em uma proposta e julgamento aberto de educação, sempre orientada pelo princípio da inclusão de que todos têm o direito de ingressar ao conhecimento sem nenhuma forma de restrição.

O processo de inclusão tendo como objetivo reverter a realidade histórica do país, marcada pela desigualdade e exclusão. A Educação Inclusiva parte do princípio de que todos têm o direito de acesso ao conhecimento sem nenhuma forma de discriminação. Assim, a política educacional inclusiva da rede pública estadual de educação é orientada pelo reconhecimento deste direito, respeito à individualidade e valorização da diversidade.

De acordo com a Constituição Federal, todos têm direito à educação (Artigo 205). Pela resolução do CNE/CEB nº 2/2001, todos os alunos devem ser matriculados em classes comuns, tendo o apoio necessário. Pelo art. 8º da Lei 7.853/89, nenhuma escola pode negar-se a receber um aluno com deficiência, sendo isso caracterizável como crime.

Na perspectiva de uma sociedade mais democrática e inclusiva no âmbito educacional, os alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento (TGD) e altas habilidades/superdotação têm o direito de serem matriculados nas escolas próximas de suas residências, tendo acesso a espaços comuns de aprendizagem, bem como ao Atendimento Educacional Especializado (AEE).

De acordo com as diretrizes atuais, a educação especial é definida como uma modalidade de ensino que perpassa todos os níveis, etapas e modalidades, tendo como objetivos a disponibilização de recursos de acessibilidade, a formação de professores e o oferecimento do AEE, para atender as necessidades educacionais dos alunos (MINAS GERAIS, 2014).

Mas, excepcionalmente, no âmbito de nossas escolas, nem sempre encontramos a estrutura adaptada para receber alunos com algum tipo de deficiência, especialmente deficientes visuais.

Compete, então, ao docente buscar formas, adaptações e metodologias para melhor receber esse aluno e garantir que ele tenha condição necessária para a garantia do processo de ensino e aprendizagem, e tudo isso com características inclusivas. No entanto, o que se pode observar é que, na realidade os alunos da educação inclusiva estão sendo excluídos, por não terem uma atenção individualizada pelo professor e adaptação dos conteúdos trabalhados, provocando um baixo aproveitamento na área de Matemática, não somente das pessoas com deficiência visual, mas dos alunos como um todo.

Diante do exposto, neste trabalho será apresentado um estudo de caso com uma aluna do 8º ano do Ensino Fundamental Inicial, da Escola Estadual “Aureliano Rodrigues Nunes” de Formiga, Minas Gerais, com deficiência visual. As estratégias de ensino aplicadas, utilizando-se materiais concretos adaptados, será apresentada no estudo com o intuito de relacionar álgebra e geometria para a compreensão de produtos notáveis.

2 O PERCURSO DA INCLUSÃO: DESCRIÇÃO DE FATOS RELEVANTES SOBRE O ASPECTO DA INCLUSÃO EM ALGUNS PAÍSES

A história do homem nos revela que, desde muito tempo, já se falavam em pessoas com alterações e anormalidades de origem genética, adquiridas no parto ou depois do parto e aquelas que aconteciam ao longo da vida do indivíduo. A existência de cegos, surdos e outros tipos de transtornos era contada pela medicina que, durante muito tempo, procurou atender essas denominadas “anormalidades”. Essas pessoas eram tiradas do convívio social, trancadas em suas casas, escondidas pelos familiares e, às vezes, pelas autoridades, ou em algum outro lugar, para serem tratadas.

Assim, agiam também os gregos e romanos que escondiam os deficientes, por serem considerados anormais, do padrão da qualidade, no qual a beleza, a estética, a inteligência, dentre outros elementos, eram tidos como mais importantes. Na Antiga Grécia, as crianças com má formação eram eliminadas (BARTALOTTI, 2004).

Na idade média, a deficiência era tida como uma força demoníaca, e o portador era julgado, perseguido e encarcerado. Os padrões sociais eram originados em um sentido ético, moral e sob a forte influência da igreja. Nesta época, ter um filho com alguma deficiência era visto como uma espécie de maldição, às vezes ligada a algo diabólico. As pessoas canhotas também eram consideradas sinistras. Esses “diferentes” podiam ser executados na forca, ou queimados vivos (JANUZZI, 1985).

Nos séculos XVIII e XIX, o preconceito e a exclusão não desapareceram, mas a forma excludente e desumana foi sendo questionada ao longo do tempo.

Com a filosofia iluminista que congregava os ensinamentos de igualdade, da bondade natural, do ilimitado aperfeiçoamento da humanidade, começou-se a ter uma visão mais humana dos deficientes pela influência dos pensadores dessa época, dentre os quais se destacaram o filósofo Locke, o educador Rousseau e Pestalozzi, cujas ideias questionaram a forma como eram tratados os prisioneiros de guerra e os loucos (VICENTINO, 1997).

Nessa época, a deficiência passa a ser o objeto de estudo da medicina, principalmente, porque era encarada como doença e, como tal, necessitava de tratamento.

No início do século XX, foram criadas as chamadas “escolas especiais”, cuja política era separar e isolar as crianças com deficiência do grupo de crianças consideradas normais. Essa compreensão de que o deficiente seria melhor atendido isolado das demais crianças tidas normais, predominou até a década de 60 (NASCIMENTO, 2014).

Neste período, mudanças importantes ocorreram na educação especial, resultado dos movimentos dos pais de crianças deficientes, que começaram a reivindicar espaços nas escolas regulares para seus filhos, o que resultou no estabelecimento do direito à educação pública e gratuita de todas as crianças com deficiência, conforme decisão dos Tribunais da Pensilvânia (1971/1972). Com essa conquista, a concepção de educação especial paralela à educação regular, começa a declinar. Passou-se a utilizar, no lugar da expressão deficiência, o termo “Necessidade Educacional Especial”, alargando-se as possibilidades para integração das crianças com deficiência na escola regular, tendo como principal objetivo a valorização da criança, o desenvolvimento de seus direitos e potencialidades.

Embora a integração solicitasse maior igualdade, constituindo-se um grande avanço, proporcionou poucos benefícios para o desenvolvimento das crianças com deficiências. Isso porque, a deficiência era tratada como um problema da criança, cabendo-lhe tornar-se apta a integrar-se aos padrões do meio social, ou seja, no lugar da escola adaptar-se às necessidades dos alunos, eram eles que deveriam adaptar-se à escola.

De forma lenta, a temática da integração vai dando lugar à inclusão.

Vale a pena lembrar que a inclusão não se limita a inserção de crianças e jovens nas escolas regulares, mas de todas as pessoas com ou sem deficiências indistintamente. Mais do que matricular, é preciso atender as necessidades de todos.

Como afirma Mittler (2003, p.16, Rejane de Souza Fontes):

[...] a inclusão não diz respeito a colocar as crianças nas escolas regulares, mas diz respeito a ajudar todos os professores a aceitarem a responsabilidade quanto à aprendizagem de todas as crianças nas suas escolas e prepara-los para ensinarem aquelas crianças que estão atual e correntemente excluídas das escolas por qualquer razão. Isto se refere a todas as crianças que não estão beneficiando-se com a escolarização e não apenas àquelas que são rotuladas com o termo “necessidades educativas especiais.”

Com a mobilização ocorrida nos tribunais da Pensilvânia(1971/1972), as discussões sobre a inclusão se fortalecem. Na segunda metade da década de 80, os países desenvolvidos começam a discutir o assunto, ficando seus debates mais intensos na década de 90. A partir deste período intensificam-se os movimentos que irão provocar mudanças na concepção da deficiência mental e da educação especial.

Mundialmente ocorreram diversos eventos e foram elaborados diversos documentos oficiais que irão reforçar a ideia de inclusão de todas as crianças na escola, com repercussões em vários países, incluindo o Brasil.

Entre os acontecimentos, destaca-se a Conferência Mundial sobre Educação para Todos, realizada na Tailândia, em 1990, que enfatiza a importância de se universalizar o acesso à educação e de se promover a equidade. A conferência destacou que as necessidades básicas das pessoas portadoras de deficiência requerem atenção especial e, ainda, que é preciso tomar medidas que garantam a igualdade de acesso à educação da criança com qualquer tipo de necessidade educacional especial como parte integrante do sistema educativo.

A Declaração de Salamanca, escrita em 1994, é um dos textos mais completos sobre a inclusão na educação, evidenciando que a Educação Inclusiva não se refere apenas aos deficientes, mas a todas as pessoas, sem exceção. Esta declaração representou um marco para as ações em educação especial, ao reafirmar o direito de todos à educação, incluindo as crianças e jovens com necessidades educativas especiais.

Outro documento importante é a Carta Para o Terceiro Milênio, aprovada em Londres, Grã Bretanha, em 9 de setembro de 1999, pela *Assembleia Governativa da Rehabilitation Internacional*, explicitando um compromisso com a inclusão não apenas nas escolas, mas também social, pretendendo o fim das discriminações, do preconceito e da homogeneidade das pessoas. Considera também que todos os sujeitos, tendo deficiência ou não, são capazes e que devem ter assegurado o direito e as condições para viverem em sociedade.

Os princípios da Carta para o Terceiro Milênio são reafirmados na Convenção Interamericana para a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação contra a Pessoa Portadora de Deficiência, celebrada na Guatemala, que em seu Art. 1º, n.2, item a;

[...] deixa clara a impossibilidade de tratamento desigual com base na deficiência, definindo a discriminação, exclusão ou restrição baseada em antecedente de deficiência, consequência de deficiência anterior ou percepção de deficiência presente ou passada, que tenha o efeito ou propósito de impedir ou anular o reconhecimento, gozo ou exercício por parte das pessoas portadoras de deficiência de seus direitos humanos e suas liberdades fundamentais”(FÁVERO; PANTOJA, 2004, p.12).

Neste documento, fica evidente que todas as formas de discriminação às pessoas com necessidades educacionais especiais são consideradas crime. O documento afirma também que se deve possibilitar em todo o mundo a acessibilidade em todo e qualquer contexto.

3 O PROCESSO DE INCLUSÃO NO BRASIL

Todos esses movimentos em nível internacional tiveram influência na definição das políticas inclusivas em nosso país. O direito de todos à educação, conforme bem demonstra o Parecer nº 17, do Conselho Nacional de Educação(CNE/CEB/2001), está fundamentado na Declaração Mundial de Educação para Todos, firmado em Jomtiem, na Tailândia, em 1990 e, principalmente, nos postulados produzidos em Salamanca, Espanha, em 1994, na “Conferência Mundial sobre Necessidades Educacionais Especiais: acesso e qualidade”.

Os termos Parecer do Conselho Nacional de Educação fundamentaram o Decreto Legislativo nº. 198, e 13 de junho de 2001, aprovado pelo Congresso Nacional, promulgado pela Presidência da República através do Decreto n. 3.956, de 08 de outubro de 2001.

Deste modo, passamos a ter um documento voltado à inclusão com valor igual a uma lei ordinária, ou até como norma constitucional, já que se refere a direitos e garantias fundamentais da pessoa humana, portanto, está acima de leis, resoluções e decretos, conforme o entendimento de alguns juristas.

Nota-se que, antes mesmo de alguns destes documentos internacionais, o princípio da inclusão já estava estabelecido em nosso país, uma vez que na Constituição Federal de 1988, no seu artigo 5º, há referência expressa ao direito da igualdade e, no artigo 205 e seguintes, o direito de todos à educação. Esses direitos devem visar o “[...] pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e a qualificação para o trabalho”(CAMILA MOREIRA, 2014).

Além disso, elege como um dos princípios para o ensino, a “[...]igualdade de condições de acesso e permanência a escola”(art.206, inciso ...).O Art. 208 acrescenta, ainda, que o “[...] dever do estado com a educação será efetivado mediante a garantia e acesso aos níveis mais elevado do ensino, da pesquisa e da criação artística, segundo a capacidade de cada um”(BRASIL, 1988, p. 154).

Ainda no seu artigo 208, inciso III, refere-se a “[...] atendimento educacional especializado”, ou seja, oferecer às pessoas com necessidades educacionais especiais instrumento necessário à eliminação de barreiras para relacionar-se com o ambiente externo

como, por exemplo: ensino da Língua Brasileira de Sinais (Libras), ensino da Língua Portuguesa para Surdos, do Código Braille, orientação e mobilidade, utilização do Soroban, mobilidade e comunicação alternativa/aumentativa, educação física adaptada, atividades de via autônoma e social, entre outras, uso de recursos de informática e outras ferramentas tecnológicas, além de linguagens que precisam estar disponíveis nas escolas comuns, para que seja possível dar às crianças um atendimento de qualidade, seja aos alunos com deficiência ou não.

O “atendimento educacional especializado” pretende garantir que sejam reconhecidas e atendidas as especificidades de cada criança com deficiência. Estes atendimentos, porém, não substituem a escola comum e, de acordo com a Constituição Federal, deve preferencialmente, ser oferecido nas escolas comuns da rede regular.

Outro documento importante é a *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional LDBEN* (Lei nº 9.394/96), pautada na “Declaração de Salamanca” que significou um novo ponto de partida para as ações da “*Educação Especial*” no Brasil.

Na LDBEN, a Educação Especial passou a ser compreendida como parte integrante da Educação Geral, adotando o princípio da inclusão: “[...] que o ensino seja ministrado a todas as crianças, jovens e adultos com necessidades educativas especiais preferencialmente no sistema comum de educação.”

Na atual Lei nº 13.146/2015, ficou definida a terminologia legal e correta para designar os indivíduos que apresentam algum tipo de deficiência, rejeitando-se os termos “deficientes”, “portadores de deficiência”, os quais são pejorativos: a denominação a ser utilizada é “pessoa com deficiência.” Nesta legislação, também fica assegurado o direito destes indivíduos à educação em escolas regulares de ensino, comprovando-se o direito de todos à educação, e reafirmando um direito do cidadão já anteriormente definido na Constituição(1988) e na LDBEN(1996):

DO DIREITO À EDUCAÇÃO

Art. 27. A educação constitui direito da pessoa com deficiência, assegurados pelo sistema educacional inclusivo em todos os níveis e ao longo de toda a vida, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem (BRASIL, 2015).

Os princípios e diretrizes, emanados dos documentos nacionais e internacionais, têm gerado polêmicas no Brasil, levando alguns educadores a questionarem, se é ou não possível a inclusão escolar.

Foi neste intento que resolveu-se desenvolver com uma aluna deficiente visual (DV) de uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental Inicial, da Escola Estadual “Aureliano Rodrigues Nunes” de Formiga, Minas Gerais, uma prática com materiais concretos sobre a elaboração de conceitos matemáticos. A partir dos Produtos Notáveis, podemos começar a desenvolver no aluno o conceito de variáveis, e símbolos, daí, introduzir os conceitos de álgebra, como monômios, polinômios e suas operações.

A álgebra é a base para os conceitos de funções, sequências e cálculos, portanto, é necessária que a aluna adquira ao final do ensino fundamental uma base sólida capaz de levá-la a obter sucesso em disciplinas como matemática, física, química e biologia, que compõem a grade do ensino médio.

4 PRODUTOS NOTÁVEIS

4.1. Breve histórico

Diofante foi destacado como o pai da álgebra, pois foi quem adentrou símbolos na matemática que tinham por objetivo trocar os termos incógnitos. Os símbolos foram substituídos por letras, sendo x, y e z as mais utilizadas. Certas propriedades de multiplicações entre expressões precisam de artifícios de multiplicação. Uma muito usada na resolução é a propriedade distributiva. Dentre as multiplicações entre expressões algébricas, podem ressaltar os Produtos Notáveis. Seu uso facilita cálculos, reduz o tempo de resolução e agiliza o aprendizado (ROQUE, 2012).

Os gregos, na antiguidade, faziam uso de procedimentos algébricos e geométricos exatamente iguais aos produtos notáveis modernos. É importante destacar que o uso de sua maioria foi atribuído aos pitagóricos e estão registrados na obra de Euclides de Alexandria, Elementos, na forma de representações geométricas. Os Produtos Notáveis são produtos de expressões algébricas que possuem uma fórmula geral que por sua vez, são a simplificação de produtos algébricos para sua resolução. Esses produtos são conhecidos pelo nome de produtos notáveis. O termo “Produto” pode ser o resultado de uma função de multiplicação e o termo “notável” pode ser definido como “importante”, ou aquilo que se sobressai.

4.2 Definição de produto notável

Os Produtos Notáveis são produtos de expressões algébricas que possuem uma fórmula geral que por sua vez, são a simplificação de produtos algébricos para sua resolução.

Está sendo utilizada uma incógnita para representar números desconhecidos. Assim, pode se perceber, por exemplo, que a solução da equação $3x + 2 = 20$ é $x = 6$, ou seja, o número 6 é o único valor que, substituído no lugar de x , torna a igualdade verdadeira.

Assim, $x + y$ representa a soma de dois números quaisquer, $x \cdot y$ representa o produto de dois números quaisquer, e assim por diante.

Os produtos notáveis são: o quadrado da soma de dois termos, o quadrado da diferença de dois termos, o produto da soma pela diferença de dois termos, o cubo da soma de dois termos e, por fim, o cubo da diferença de dois termos. A seguir, serão explanados apenas os dois primeiros deles.

1 - O quadrado da soma de dois termos

Efetuada o quadrado da soma de dois termos, obtém-se:

$$(a + b)^2 = (a + b)(a + b)$$

Fonte: Quadrado da soma de dois termos
Fonte: slideplayer.com.br/slide/1222051/

Em que a é o primeiro termo e b é o segundo.

Ao desenvolvermos esse produto, utilizando a propriedade distributiva da multiplicação, onde cada termo do primeiro fator é multiplicado por cada termo do segundo fator, teremos:

$$(a + b)^2 = (a + b)(a + b)$$

$$(a + b)^2 = a.a + a.b + b.a + b.b$$

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

Assim podemos dizer que: o quadrado da soma de dois termos é igual ao quadrado do primeiro termo, mais duas vezes o produto do primeiro termo pelo segundo, mais o quadrado do segundo termo.

Geometricamente podemos representar o quadrado da soma de dois termos pela área do quadrado abaixo, onde temos um quadrado de lado $a + b$ e área $(a + b)^2$ essa área é soma das áreas das quatro figuras que formam esse quadrado, como mostra a Figura 1.

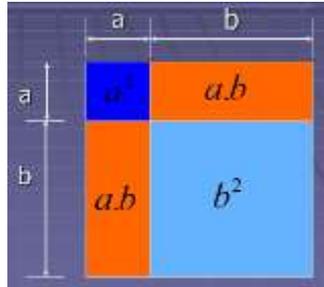


FIGURA 1: Quadrado da soma de dois termos
Fonte:slideplayer.com.br/slide/1222051/

$$\text{Logo } (a + b)^2 = a^2 + 2.ab + b^2$$

Exemplos:

$$\text{a) } (x + 3)^2 = x^2 + 2.x.3 + 3^2 = x^2 + 6x + 9$$

$$\text{b) } (2x + 1)^2 = (2x)^2 + 2.2x.1 + 1^2 = 4x^2 + 4x + 1$$

$$\text{c) } (5x + 3y)^2 = (5x)^2 + 2.5x.3y + (3y)^2 = 25x^2 + 30xy + 9y^2$$

2 – Quadrado da diferença de dois termos

Considere a e b números reais, tal que o quadrado da diferença de a e b seja representado por $(a - b)^2$.

Efetuando o quadrado da diferença de dois termos, obtém-se:

$$(a - b)^2 = (a - b) \cdot (a - b)$$

Fonte: Quadrado da soma de dois termos
Fonte:slideplayer.com.br/slide/1222051/

Em que o a é o primeiro termo e b é o segundo.

Ao desenvolvermos esse produto, utilizando a propriedade distributiva da multiplicação, onde cada termo do primeiro fator é multiplicado por cada termo do segundo fator, teremos:

$$(a - b)^2 = (a - b)(a - b)$$

$$(a - b)^2 = a.a - a.b - b.a + b.b$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

Assim, podemos dizer que: o quadrado da diferença de dois termos é igual ao quadrado do primeiro termo, menos duas vezes o produto do primeiro termo pelo segundo, mais o quadrado do segundo termo.

Geometricamente podemos representar o quadrado da diferença de dois termos pela área do quadrado abaixo, onde temos um quadrado de área a^2 , desse quadrado retiramos dois retângulos de área $b.(a - b)$ e um quadrado de área b^2 , ou seja,
 $a^2 - b.(a - b) - b.(a - b) - b^2 = a^2 - a.b + b^2 - a.b + b^2 - b^2 = a^2 - 2.ab + b^2 = (a - b)^2$, como mostra a Figura 2.

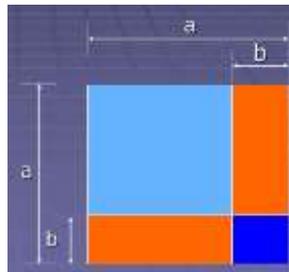


FIGURA 2: Quadrado da diferença
 Fonte:slideplayer.com.br/slide/1222051/

Logo, temos que $(a - b)^2 = a^2 - 2.ab + b^2$, como mostra a Figura 3

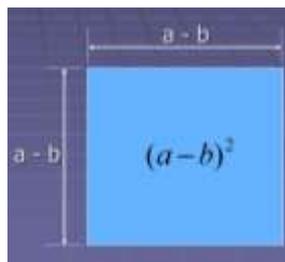


FIGURA 3: Quadrado da diferença
 Fonte:slideplayer.com.br/slide/1222051/

Tem-se, então, que o quadrado da diferença de dois termos é igual ao quadrado do primeiro termo, menos duas vezes o primeiro termo pelo segundo, mais o quadrado do segundo termo.

Exemplos:

$$a) (a - 5c)^2 = a^2 - 2.a.5c + (5c)^2 = a^2 - 10.a.c + 25c^2$$

$$b) (2x - 1)^2 = (2x)^2 - 2.2x.1 + 1^2 = 4x^2 - 4x + 1$$

$$c) (5x - 3y)^2 = (5x)^2 - 2.5x.3y + (3y)^2 = 25x^2 - 30xy + 9y^2$$

5 ESTUDO DE CASO: OFICINA SOBRE PRODUTOS NOTÁVEIS

Material didático: Caixa dos símbolos, quadro de feltro, *software* para desenhar figuras geométricas em braile, impressora em braile e blocos lógicos com textura em braile.

O material foi idealizado por mim, que já tenho uma certa experiência com a alfabetização de deficientes visuais e confeccionado em madeira por um marceneiro que utiliza uma máquina a laser, dando um perfeito acabamento. Por se tratar de um material firme, possibilita a percepção tátil das dimensões das peças pelo aluno cego. Cada símbolo tem um velcro para que possa ser afixado em quadro de feltro, assim construir as expressões dos produtos notáveis. A Figura 4 é caixa com os símbolos dos produtos notáveis e a Figura 5 mostra o quadro de feltro.



FIGURA 4-É a Caixa dos símbolos
Fonte: Arquivo pessoal



FIGURA 5- Quadro de feltro para fixar as incógnitas.
Fonte: Arquivo pessoal

Também foi utilizado o *Monet*, que é um *software* para criar desenhos que possam ser impressos em Braille. Para imprimir utilizou-se a Impressora Index Braille - Modelo Basic-D V4, gerando figuras em relevo que podem ser percebidas por deficientes visuais. A Figura 6 mostra a tela do programa Monet.

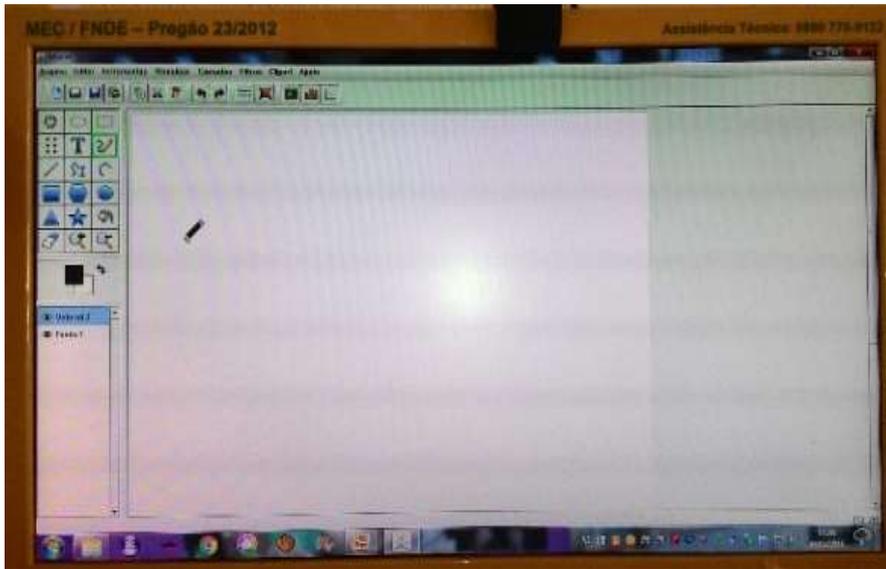


FIGURA 6 – Tela do Monet.

Fonte: Arquivo pessoal

Esta impressora é de fácil utilização. É equipada com sintetizador de voz em português que narra as ações que estão ocorrendo, bem como as funções de cada botão pressionado, navegação pelos menus da impressora e descrição de possíveis problemas como falta de papel ou papel emperrado por exemplo. As Figura 7 e 8, mostram a impressora e o quadrado da soma digitalizado, respectivamente.



FIGURA 7 - Impressora Index Basic D v4

Fonte: Arquivo pessoal - 2016

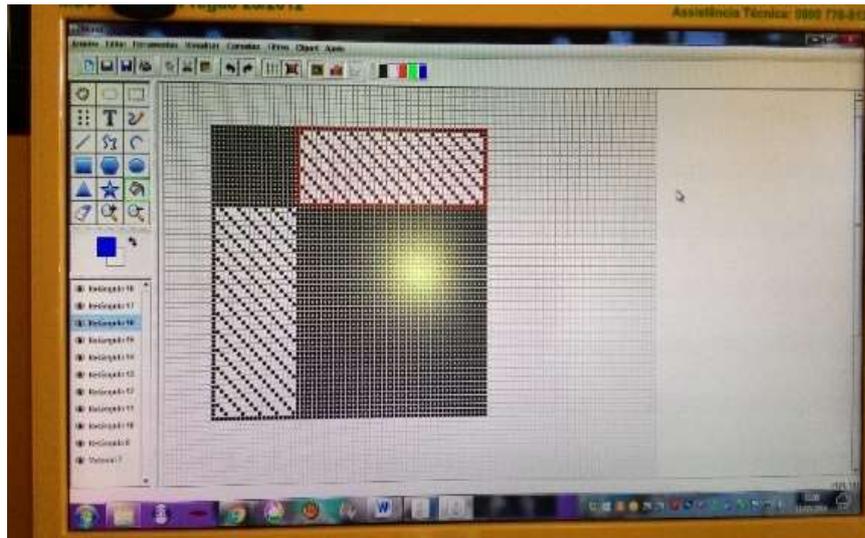


FIGURA 8- Tela representando o quadrado da soma
Fonte: Arquivo pessoal

Após serem impressos, os retângulos e quadrados são recortados e colados em quatro placas de madeira de blocos lógicos, destinadas à elaboração do conceito quadrado da soma com texturas diferenciada em Braille. A Figura 9 mostra as quatro figuras geométricas que formam o quadrado da soma.

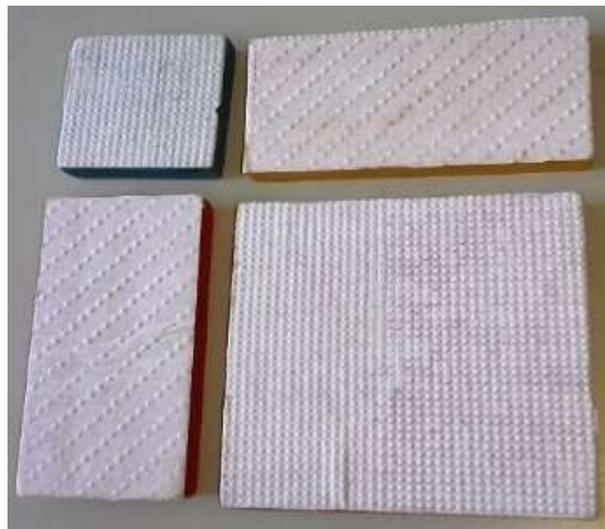


FIGURA 9 - Geometria para o quadrado da soma
Fonte: Arquivo pessoal, 2016

Para descrever o desenvolvimento do trabalho, utilizou-se o produto notável “quadrado da soma”, pois os demais produtos notáveis são de forma análoga.

Praticando o quadrado da soma de dois termos

Considere dois números naturais quaisquer a e b , elevar a soma de a com b ao quadrado é o mesmo que fazer $(a + b)(a + b)$, utilizando a propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição, multiplica cada termo da primeira soma por cada termo da segunda soma, assim obtém-se: $a^2 + 2.a.b + b^2$.

$$(a + b)^2 = (a + b)(a + b) = a^2 + ab + ab + b^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

Para desenvolver o conceito do quadrado da soma de dois termos, em um primeiro momento utilizou-se a geometria, trabalhando a área de um quadrado grande formado por dois quadrados menores e dois retângulos, como foi mostrado na Figura 9. Nesse ponto é necessário que o aluno já saiba os conceitos de área de figuras planas como quadrado e retângulos, aritmética e álgebra.

Na Figura 10, tem-se a fotografia da aluna com deficiência visual manuseando o material didático confeccionado, o objetivo é fazer com que ela entenda o desenvolvimento algébrico do quadrado da soma de dois termos.



FIGURA10: Aluna com deficiência visual, manuseando o material confeccionado
Fonte: Arquivo pessoal, 2016

O aluno tem em suas mãos um conjunto de quatro peças, sendo um quadrado menor de lado medindo a e área a^2 , outro quadrado de lado um pouco maior medindo b e área b^2 e dois retângulos iguais de lados medindo a e b e área ab , como mostra a Figura 11.



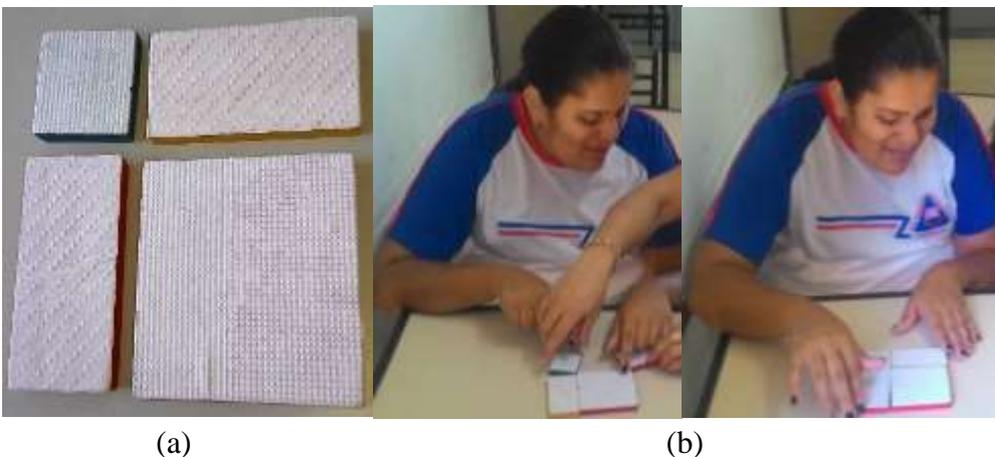
FIGURA 11: As quatro peças
Fonte: Arquivo pessoal, 2016

O primeiro objetivo do aluno é montar com essas quatro peças um quadrado como mostra a Figura 12.



FIGURA 12: quadrado montado com as quatro peças.
Fonte: Arquivo pessoal, 2016

Após montar o quadrado, o segundo objetivo é levar o aluno a perceber que área desse quadrado é soma das áreas das quatro peças e em uma última etapa é fazer com que a aluna consiga montar e entender a expressão algébrica que representa a área desse quadrado. A Figura 13 (a), mostra o conjunto das quatro peças e Figura 13 (b) mostra uma aluna montando o quadrado.



(a)

(b)

FIGURA 13: Material confeccionado (a) e aluna manuseando material (b)
Fonte: Arquivo pessoal, 2016

Depois que a aluna montou o quadrado, começo a dar valores numéricos para os lados dos quadrados e automaticamente aos lados dos retângulos e então faço indagações ao aluno sobre as áreas das figuras. São indagações do tipo: 1) Se o quadrado menor tem lado medindo 2 cm, qual é a área desse quadrado? 2) Se o quadrado maior tem lado medindo 5cm, qual é a área desse quadrado? 3) Levando em consideração que os lados dos dois quadrados são 2 cm e 5 cm respectivamente, qual é a área de cada retângulo? E qual é a medida do lado do quadrado montado usando essas quatro peças? Qual é a área desse quadrado? Ao perceber que o aluno já compreendeu o raciocínio passo para a generalização do conteúdo, usando como medida dos lados dos quadrados a e b . A partir desse momento faço perguntas com o intuito de levar o aluno a compreender que $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$. Veja a sequência de perguntas e as respostas esperadas:

- 1) Qual é a medida do lado do quadrado que você montou usando as quatro peças? Resposta: lado igual $a + b$
- 2) Qual é área do quadrado de lado $a + b$? Resposta: A área é igual $(a + b)^2$
- 3) Qual é a área do quadrado de lado a ? Resposta: A área é igual a^2
- 4) Qual é a área do quadrado de lado b ? Resposta: A área é igual b^2
- 5) Qual é a área de cada retângulo? Resposta: A área é igual $a . b$
- 6) Como o quadrado de lado $a + b$ é formado pelo quadrado de lado a , pelo quadrado de lado b e por dois retângulos de lado a e b , posso afirmar que a área desse quadrado de lado $a + b$ é a soma das áreas dessas quatro figuras? Resposta: Sim, pode.

Numa última etapa, começa-se a trabalhar a expressão algébrica que mostra que a área do quadrado de lado $a + b$ é a soma das áreas das quatro figuras, para isso usa-se o material confeccionado em madeira. Isso facilita a compreensão do desenvolvimento do quadrado da soma de dois termos. Através do tato a aluna passa a entender como se dá essa expressão na escrita. Essa é uma etapa muito importante, pois é nesse momento que o aluno passa a ter o domínio da forma como se desenvolve e como se representa algebricamente esse produto notável. Se essa etapa for bem-sucedida, os demais produtos notáveis serão facilmente entendido pelo aluno.

Nas Figuras 14 e 15, tem-se a representação em madeira da expressão do quadrado da soma.

$$(a+b)^2 = (a+b) \times (a+b)$$

FIGURA 14: Quadrado da soma de dois termos

Fonte: Arquivo pessoal, 2016

$$\begin{aligned} (a+b)^2 &= (a+b) \times (a+b) \\ &= a^2 + ab + ab + b^2 \\ &= a^2 + 2ab + b^2 \end{aligned}$$

FIGURA 15: desenvolvimento do quadado da soma de dois termos

Fonte: Arquivo pessoal, 2016

Nesse momento passo a trabalhar com o aluno conceitos matemáticos como, potenciação, polinômios, propriedade distributiva da multiplicação em relação a soma de dois termos e expressões algébricas. Ao trabalhar com material concreto o aluno constrói em seu cognitivo a imagem das expressões algébricas, de tal forma que passa a associar a expressão com a geometria das áreas das figuras.

O que acabamos de descrever é o primeiro dos chamados produtos notáveis. Os produtos que recebem esse nome são muito usados tanto no cálculo algébrico, quanto na geometria e é exatamente por que eles recebem o nome de NOTÁVEIS, ou seja, os que se destacam, **dignos de nota**.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização do material didático concreto dos 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.

REFERÊNCIAS

- BALL, D. G. A generalisation of π . **The Mathematical Gazette**, [S. l.], v. 57, n. 402, dec. 1973.
- BARTALOTTI, Celina Camargo. **Nenhum de nós é tão esperto como todos nós**. São Paulo: PUC/SP, 2004.
- BOYER, C.B. **História da Matemática**. São Paulo: E. Blucher, 1974.
- BRASIL. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: dia mês abreviado até 3ª letra 2016.
- _____. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm>. Acesso em: dia mês abreviado até 3ª letra 2016.
- EDUCAÇÃO ESPECIAL 3.; 1998, Foz de Iguaçu. **Anais...** Foz de Iguaçu, 1998. p. 306-308, 1998.
- MARQUES. T. G. **Numericamente igual a π** . 2013. 40 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - PROFMAT, Universidade Federal de Goiás, Goiás, 2013.
- MINAS GERAIS. **Guias de orientação da educação especial na rede estadual de ensino de Minas Gerais**: versão 3. [Belo Horizonte], 2014.
- PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares para a Educação Básica: Matemática**. Curitiba: SEED, 2008.
- REILY, L. **Escola inclusiva**: linguagem e mediação. Campinas: Papyrus, 2004.
- SÁ, E. D. de; CAMPOS, I. M. de; SILVA, M. B. C. **Atendimento educacional especializado: deficiência visual**. Brasília, DF: Ministério da Educação: Secretaria de Educação Especial, 2007.
- VICENTINO, Claudio. **História geral**. São Paulo: Scipione, 1997.