



**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA**  
**ÁREA DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLÓGICAS**  
Curso de Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática

**FERNANDO CARVALHO RAMOS**

**O LIVRO E OS RECURSOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA**

**Santa Maria, RS**

**2006**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**FERNANDO CARVALHO RAMOS**

**O LIVRO E OS RECURSOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática do Centro Universitário Franciscano como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática.

Orientador: **OSWALDO ALONSO RAYS**

Co-orientadora: **VANILDE BISOGNIN**

Santa Maria, RS

2006

51

R1751

Ramos, Fernando Carvalho

O livro e os recursos didáticos no ensino de Matemática  
/ Fernando Carvalho Ramos. – Santa Maria, 2006.

220 p. : il.

Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de  
Física e de Matemática) – Centro Universitário Franciscano  
de Santa Maria. UNIFRA.

1. MATEMÁTICA – LIVRO DIDÁTICO.

2. MATEMÁTICA – RECURSOS DIDÁTICOS.

I. Título.

CDU 51

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Marta Elena Santana Rumpel  
CRB – 10/1214 Biblioteca CMSM.

**CENTRO UNIVERSITÁRIO FRANCISCANO DE SANTA MARIA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
CURSO DE MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM ENSINO DE FÍSICA E DE  
MATEMÁTICA**

A COMISSÃO EXAMINADORA, ABAIXO-ASSINADA, APROVA A DISSERTAÇÃO:

**O LIVRO E OS RECURSOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA**

Elaborado por

**FERNANDO CARVALHO RAMOS**

COMISSÃO EXAMINADORA



---

Prof. Dr. Oswaldo Alonso Rays - UNIFRA  
Presidente



---

Profª Drª Neiva Ignês Grando – UPF



---

Profª Drª Vanilde Bisognin - UNIFRA

Santa Maria, RS, 07 de abril de 2006.



## Biblioteca

### Termo de autorização

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática.

Área de concentração:  Ensino de Física       Ensino de Matemática

Título da Dissertação:

O LIVRO E OS RECURSOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Orientador:

Prof. Dr. Oswaldo Alonso Rays

Eu, Fernando Carvalho Ramos, R. G. n° 062374334-1, autor da Dissertação acima citada, autorizo ao Centro Universitário Franciscano – UNIFRA - a disponibilizar, gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, o documento, em meio eletrônico, na Rede Mundial de Computadores (Internet) para fins de leitura e/ou impressão e para divulgação da produção científica gerada na Instituição, a partir desta data.

Fernando Carvalho Ramos

Oswaldo Alonso Rays

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho de dissertação à minha mãe e ao meu pai (em memória) que não mediram esforços para proporcionar meu desenvolvimento intelectual, que souberam instigar meu desejo para aprender, que mesmo em momentos difíceis de suas vidas incentivaram a busca pela cultura, pelo estudo.

À minha esposa que sempre esteve ao meu lado, incentivando e apoiando nos momentos turbulentos e aos meus filhos que de perto ou de longe me amam incondicionalmente.

## AGRADECIMENTOS

Todo trabalho para ser concluído exige muito esforço e dedicação, mas nada teria conseguido se não tivesse o apoio de outras pessoas, por isso agradeço a Deus por tê-las colocado no meu caminho. Agradeço a todos que me ajudaram durante toda a caminhada, que em determinados momentos, tornou-se difícil e precisei de estímulo. O sucesso só vem antes do trabalho nas páginas de um dicionário.

Agradeço, portanto:

A DEUS, por todos os momentos de minha vida.

Ao meu orientador Prof. Dr. Oswaldo Alonso Rays, pela confiança que depositou em mim, pelo incentivo e pelas sugestões, sempre pertinentes.

À minha co-orientadora Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Vanilde Bisognin, pelo incentivo e por suas valiosas sugestões.

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Neiva Ignês Grando, por aceitar fazer parte da banca examinadora e pelas pertinentes sugestões durante a apresentação do Projeto.

Ao corpo docente do Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Física e de Matemática da UNIFRA, por me possibilitar mais conhecimentos.

A todos os colegas e amigos do Curso de Mestrado pelas trocas de informações, incentivos e cooperação.

À secretária Juliane, por facilitar a minha caminhada.

À direção e aos colegas do Colégio Militar, pela oportunidade e incentivo nas horas mais difíceis, especialmente ao amigo e Prof. Leandro pela correção de português, à Prof<sup>a</sup>. Fialho pela correção do abstract e à bibliotecária Santana pela confecção da ficha catalográfica.

À UNIFRA, pelo apoio financeiro na compra de materiais para confecção de alguns recursos didáticos.

Às editoras e à Escola Estadual de 1º Grau Inc. Marieta D'Ambrósio pelos livros cedidos.

À minha família, pela infra-estrutura, apoio, incentivo e compreensão durante todo o tempo em que estive envolvido neste trabalho.

## SUMÁRIO

RESUMO .....	iii
ABSTRACT .....	iii
LISTA DE FIGURAS .....	iv
LISTA DE FOTOS .....	x
LISTA DE TABELAS .....	xiv
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	15
. PROBLEMA E OBJETIVOS DA PESQUISA .....	16
. METODOLOGIA DA PESQUISA .....	17
<b>1) REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	20
1.1 DEFINIÇÃO DE RECURSOS DIDÁTICOS ENQUANTO MATERIAIS CONCRETOS E SIGNIFICATIVOS .....	20
1.2 OS LIVROS DIDÁTICOS: CONTEXTO HISTÓRICO, AVALIAÇÃO, SELEÇÃO E UTILIZAÇÃO .....	27
1.3 CONSIDERAÇÕES SOBRE O ENSINO, A LEITURA, O ESTUDO E A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA .....	39
<b>2) RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	44
2.1 ANÁLISE DA FICHA DE AVALIAÇÃO DO GUIA DE LIVROS DIDÁTICOS 2005 DE MATEMÁTICA 5ª A 8ª SÉRIE DO PNLD PARA O ENSINO FUNDAMENTAL QUANTO À ABORDAGEM DO TEMA .....	44
2.2 ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS RELACIONADOS NO GUIA DE LIVROS DIDÁTICOS 2005 DE MATEMÁTICA 5ª A 8ª SÉRIE DO PNLD PARA O ENSINO FUNDAMENTAL QUANTO À CITAÇÃO DE RECURSOS DIDÁTICOS.....	46
2.3 RELAÇÃO DOS RECURSOS DIDÁTICOS ENCONTRADOS NOS LIVROS RELACIONADOS NO GUIA DE LIVROS DIDÁTICOS 2005 DE MATEMÁTICA 5ª A 8ª SÉRIE DO PNLD PARA O ENSINO FUNDAMENTAL .....	51
2.4 RELAÇÃO DE RECURSOS DIDÁTICOS NÃO ENCONTRADOS NOS LIVROS RELACIONADOS NO GUIA DE LIVROS DIDÁTICOS 2005 DE MATEMÁTICA 5ª A 8ª SÉRIE DO PNLD PARA O ENSINO FUNDAMENTAL .....	173
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	191

<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	194
<b>ANEXOS</b> .....	200
ANEXO A: LISTA DE LIVROS ANALISADOS .....	201
ANEXO B: FICHA DE AVALIAÇÃO .....	206
<b>APÊNDICES</b> .....	209
APÊNDICE A: FICHA BIBLIOGRÁFICA (MODELO) .....	210
APÊNDICE B: FICHA BIBLIOGRÁFICA (EXEMPLO DA ANÁLISE) .....	212
APÊNDICE C: PRINCIPAIS ASSUNTOS RELACIONADOS NOS LIVROS DIDÁTICOS POR SÉRIE .....	214
APÊNDICE D: RELAÇÃO DOS RECURSOS DIDÁTICOS ENCONTRADOS NOS LIVROS DIDÁTICOS RELACIONADOS NO GUIA DO PNLD .....	216
APÊNDICE E: RELAÇÃO DE LIVROS E RECURSOS DIDÁTICOS .....	219
APÊNDICE F: RELAÇÃO DE RECURSOS DIDÁTICOS NÃO ENCONTRADOS NOS LIVROS DIDÁTICOS RELACIONADOS NO GUIA DO PNLD .....	221
APÊNDICE G: RECURSOS DIDÁTICOS POR SÉRIE E POR ASSUNTO .....	222
APÊNDICE H: SOCIEDADES LIGADAS AO ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA .....	223
APÊNDICE I: REVISTAS LIGADAS AO ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA .....	225
APÊNDICE J: EMPRESAS FORNECEDORAS DE MATERIAIS DIDÁTICOS .....	227

## RESUMO

O estudo analisa os livros de Matemática relacionados no GUIA DE LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA 2005 (5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> séries do Ensino Fundamental) do Programa Nacional de Livros Didáticos (PNLD) no que se refere às citações de recursos didáticos (RD) e seu emprego no processo de ensino-aprendizagem. Após a padronização do conceito de recursos didáticos, os materiais citados nos livros selecionados foram relacionados e confeccionados para verificar a praticidade dos mesmos. A Ficha de Avaliação anexa ao GUIA foi analisada quanto à exigência de indicações de recursos didáticos inseridos nos livros aprovados pelo PNLD. A análise dos livros foi realizada por meio do preenchimento de uma ficha bibliográfica para cada um dos 92 (noventa e dois) livros objeto do estudo. A partir desses procedimentos foram relacionados outros tipos de recursos didáticos não indicados pelos livros da amostra da investigação e que constam em livros não selecionados pelo PNLD e em *sites* educacionais. Os resultados da investigação demonstram que: a) a presença de recursos didáticos nos livros decorre da qualificação e competência de seus autores uma vez que tanto o conceito quanto a exigência de RD não são claramente definidos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e, b) o livro didático necessita oferecer ao professor, além de conteúdo de qualidade, redigido em linguagem clara e precisa, recursos didáticos, bibliografia básica e complementar (para o professor e para o aluno), orientações e sugestões de atividades didáticas (individuais e em grupos), assim como procedimentos pedagógicos para adaptação dos conteúdos, atividades e RD a ambientes de aprendizagem específicos e indicações para o acompanhamento do progresso do aluno.

**Palavras-chave:** livro didático; recursos didáticos; ficha de avaliação e ficha bibliográfica.

## ABSTRACT

The study analyzes the books of Mathematics related in the GUIDE OF DIDACTIC BOOKS OF MATHEMATICS 2005 (5<sup>th</sup> to 8<sup>th</sup> grades of Elementary School) of the National Program of Didactics Books (PNLD) in what refers to citations of didactic resources (RD) and its job in the teaching-learning process. After the standardization of the concept of didactic resources, the materials cited in the selected books had been related and confectioned to verify their practicality. The Evaluation Fiche attached to the GUIDE was analyzed towards its demanding concerning indications of inserted didactic resources in books approved by PNLD. The analysis of books was carried through by means of the fulfilling of a bibliographical fiche for each of the 92 (ninety two) books object of the study. From these procedures other types of didactic resources not indicated by the books of the sample of the inquiry had been related and that consist in books not selected by the PNLD and in educational sites. The results of the inquiry demonstrate that: a) the presence of didactic resources in books elapses of the qualification and competence of its authors, once that as well as the concept as the requirement of RD are not clearly defined by the National Curricular Parameters (PCNs) and by the PNLD and, b) the didactic book needs to offer to the professor, besides the content of quality, written in clear and precise language didactic resources, basic and complementary bibliography (for the professor and the pupil), orientations and suggestions of didactic activities (individually and in groups), as well as pedagogical procedures for the adaptation of the contents, activities and RD to the specific environments of learning and indications for the accompaniment of the progress of the pupil.

**Key words:** Didactic book. Didactic resources. Evaluation fiche. Bibliographic fiche.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01: Quadro Valor de Lugar.....	54
FIGURA 02: Material Dourado e M.D. Planificado.....	55
FIGURA 03: 4 Quadros Valor de Lugar e Material Dourado.....	56
FIGURA 04: 2 Ábacos de 4 hastes verticais.....	57
FIGURA 05: Material Cuisinaire.....	58
FIGURA 06: Material Cuisinaire dividido em frações de 1 a 10 partes iguais.....	59
FIGURA 07: Quadrado com bolas de isopor e palitos.....	60
FIGURA 08: Crivo de Eratóstenes.....	61
FIGURA 09: 2 exemplos de Crivo de Eratóstenes.....	62
FIGURA 10: Folha de 1 metro quadrado.....	63
FIGURA 11: Cubo de 1 decímetro cúbico.....	64
FIGURA 12: Notas e moedas.....	65
FIGURA 13: 2 árvores de divisores.....	66
FIGURA 14: Árvore genérica de divisores.....	66
FIGURA 15: Rede linear de divisores.....	67
FIGURA 16: Rede plana de divisores.....	67
FIGURA 17: Rede espacial de divisores.....	67
FIGURA 18: Ossos de Napier.....	68
FIGURA 19: Ossos de Napier.....	69
FIGURA 20: Móbile.....	70
FIGURA 21: Móbile.....	70
FIGURA 22: Discos de frações.....	71
FIGURA 23: 3 conjuntos de polígonos e de sólidos geométrico.....	72
FIGURA 24: Exemplos de peças de Dominó.....	73
FIGURA 25: Exemplos de símbolos para peças de xadrez.....	74
FIGURA 26: Tabuleiro e peças de Xadrez.....	74
FIGURA 27: Exemplos dos escudos dos times de futebol.....	75
FIGURA 28: Exemplos de cartas de baralho.....	76
FIGURA 29: Exemplo de dois dados diferentes.....	77
FIGURA 30: Faces de um dado .....	78
FIGURA 31: Exemplo de dois dados iguais .....	78

FIGURA 32: Quadrados de duas cores (vermelha e azul).....	79 / 80
FIGURA 33: Canudos de duas cores (vermelha e azul).....	81
FIGURA 34: Potências com canudos de cor (azul) que representa números positivos.....	81
FIGURA 35: Exemplos de cartas com discos de cor preta (números positivos) e de cor vermelha (números negativos).....	82
FIGURA 36: Exemplos de discos de cor azul (números positivos) e de cor vermelha (números negativos).....	83
FIGURA 37: Ábaco de duas hastes verticais e suporte com dois cilindros que utilizam, respectivamente discos e bolas de duas cores, os de cor azul (números positivos) e de cor vermelha (números negativos).....	84
FIGURA 38: Exemplo de uma balança, prato com furos e modelo da balança construída com pedaço de madeira, pregos, barbante e dois pratos.....	85
FIGURA 39: 2 balanças de dois pratos.....	96
FIGURA 40: Resolução de equação com o uso da balança de dois pratos.....	87
FIGURA 41: 2 balanças de dois pratos.....	87
FIGURA 42: 4 conjuntos de dois pratos de uma balança em equilíbrio.....	88
FIGURA 43: Caixa suporte com 8 intervalos.....	89
FIGURA 44: 24 cartas com frações.....	89
FIGURA 45: Seqüências das dobraduras de uma folha de papel para marcar retas paralelas, concorrentes e perpendiculares.....	90
FIGURA 46: Seqüência da dobradura e recorte de papel para construir um triângulo equilátero .....	91
FIGURA 47: Seqüência da dobradura e recorte de papel para construir um pentágono .....	91
FIGURA 48: Seqüência da dobradura, encaixe e recorte de papel para construir um hexágono .....	92
FIGURA 49: Conjunto de frações equivalentes .....	93
FIGURA 50: Conjunto de frações equivalentes .....	93
FIGURA 51: Seqüência de dobraduras de uma folha de papel e a relação com potências .....	93
FIGURA 52: Seqüência de desenhos, recorte e superposição de ângulos opostos pelo vértice .....	94

FIGURA 53: Seqüência de desenhos, recorte e justaposição de ângulos internos de um triângulo.....	95
FIGURA 54: Seqüência de desenhos, dobradura e justaposição de ângulos internos de um triângulo .....	95
FIGURA 55: Seqüência de desenhos, recorte e justaposição de ângulos internos de um quadrilátero .....	96
FIGURA 56: Seqüência de desenho, recorte e dobradura para construção de um transferidor .....	97
FIGURA 57: Seqüência de desenhos, recorte e superposição de setores circulares ....	98
FIGURA 58: Seqüência de desenhos e dobraduras para determinação de eixos de simetria em figuras quaisquer .....	99
FIGURA 59: Seqüência de desenhos, recorte, justaposição e superposição de ângulos internos de um triângulo qualquer .....	100
FIGURA 60: Seqüência de desenho, recorte e justaposição de ângulos externos de um pentágono .....	101
FIGURA 61: Seqüência de dobradura, recorte e dobraduras para construção de um cubo (hexaedro regular).....	102 / 103
FIGURA 62: Seqüência de desenho, recorte e dobraduras para determinação do baricentro de um triângulo qualquer.....	104
FIGURA 63: Seqüência de desenhos e dobraduras para determinação da altura relativa a um lado de um triângulo .....	105
FIGURA 64: Triângulos acutângulo, retângulo e obtusângulo e suas respectivas alturas e o ortocentro .....	105
FIGURA 65: Seqüência de desenhos, traçado de bissetrizes, determinação do Incentro e traçado da circunferência inscrita a um triângulo .....	106
FIGURA 66: Triângulos acutângulo, retângulo e obtusângulo e suas respectivas mediatrizes, circuncentro e circunferência circunscrita .....	107
FIGURA 67: Seqüência de desenhos, recorte, justaposição e superposição de ângulos inscritos de um círculo em um ângulo central .....	108
FIGURA 68: Seqüência de desenhos, recorte, justaposição e superposição de ângulos inscritos de um círculo em um ângulo central .....	109
FIGURA 69: Seqüência de desenhos e recorte para confecção de um suporte transparente .....	110

FIGURA 70:	Vista superior de um suporte transparente e uma folha com desenhos ..	110
FIGURA 71:	Dois espelhos planos sobre uma folha com um transferidor desenhado, formando um ângulo e um objeto refletido .....	111
FIGURA 72:	Um relógio, dois ponteiros e dois ponteiros sobre um transferidor de $360^\circ$ para estudo de ângulos .....	112
FIGURA 73:	Seqüência de um barbante, um pedaço de giz, duas folhas vermelhas e um quadro negro .....	113
FIGURA 74:	Figuras geométricas .....	114
FIGURA 75:	Seqüência de desenhos com as três formas distintas de se traçar uma circunferência .....	115
FIGURA 76:	Círculo dividido, cortado e reorganizado .....	117
FIGURA 77:	Círculo dividido, pintado, cortado e reorganizado .....	117
FIGURA 78:	Preenchimento do círculo e construção de triângulo com a mesma área do círculo .....	118
FIGURA 79:	Mosaicos .....	119
FIGURA 80:	Malha quadriculada .....	119
FIGURA 81:	Malha Pontilhada .....	120
FIGURA 82:	Geoplano .....	121
FIGURA 83:	Teorema de Pitágoras .....	126
FIGURA 84:	Teorema de Pitágoras .....	126
FIGURA 85:	Teorema de Pitágoras .....	127
FIGURA 86:	Teorema de Pitágoras .....	127
FIGURA 87:	Teorema de Pitágoras .....	127
FIGURA 88:	Teorema de Pitágoras .....	128
FIGURA 89:	Teorema de Pitágoras .....	128
FIGURA 90:	Teorema de Pitágoras .....	129
FIGURA 91:	Teorema de Pitágoras .....	129
FIGURA 92:	Representação geométrica dos produtos notáveis .....	130
FIGURA 93:	Representação geométrica dos produtos notáveis .....	130
FIGURA 94:	Representação geométrica dos produtos notáveis .....	131
FIGURA 95:	Representação geométrica dos produtos notáveis .....	131
FIGURA 96:	Representação geométrica dos produtos notáveis .....	131
FIGURA 97:	Fichas quadrangulares e retangulares de duas cores .....	132

FIGURA 98: Operações com fichas quadrangulares e retangulares de duas cores ....	132/133
FIGURA 99: Algebloc .....	134
FIGURA 100: Figuras geométricas espaciais .....	135
FIGURA 101: Polígonos .....	136
FIGURA 102: Geradores dos sólidos de revolução .....	137
FIGURA 103: Poliedros .....	138
FIGURA 104: 6 sólidos planificados .....	139
FIGURA 105: 8 sólidos planificados .....	140
FIGURA 106: Unidades de volume variadas e caixa para se determinar o volume .....	141
FIGURA 107: Prisma e Pirâmide com as mesmas dimensões .....	142
FIGURA 108: Prisma e 2 Pirâmides com as mesmas dimensões .....	142
FIGURA 109: Prisma e 3 Pirâmides com as mesmas dimensões .....	142
FIGURA 110: Prisma e 3 pirâmides com as mesmas dimensões, planificados .....	143
FIGURA 111: Cilindro e Cone com as mesmas dimensões .....	144
FIGURA 112: Cilindro e 2 Cones com as mesmas dimensões .....	144
FIGURA 113: Cilindro e 3 Cones com as mesmas dimensões .....	144
FIGURA 114: Onze formas diferentes de planificação do cubo e um cubo (hexaedro regular) .....	145
FIGURA 115: Construção de um cubo (hexaedro regular) por meio de uma tira retangular .....	145
FIGURA 116: Construção de um cubo por meio de uma folha quadrada .....	146
FIGURA 117: Planta baixa e malha quadriculada .....	147
FIGURA 118: Nomograma .....	148
FIGURA 119: 2 tiras com números inteiros e Lata de calcular.....	149
FIGURA 120: Cones planificados para formar uma ampulheta.....	150
FIGURA 121: Ampulheta e uma circunferência.....	150
FIGURA 122: Ampulheta e uma elipse.....	151
FIGURA 123: Ampulheta e uma parábola.....	151
FIGURA 124: Ampulheta e uma hipérbole.....	151
FIGURA 125: Construção de uma elipse.....	152
FIGURA 126: Teodolito prático, modelo A.....	153
FIGURA 127: Teodolito prático, modelo B.....	153
FIGURA 128: Teodolito prático, modelo C.....	153

FIGURA 129: Teodolito prático, modelo D.....	154
FIGURA 130: Teodolito prático, modelo E.....	154
FIGURA 131: Construindo o seno e o cosseno.....	155
FIGURA 132: Pantógrafo.....	156
FIGURA 133: Modelos da ferramenta “sargento”.....	156
FIGURA 134: Circuito em série e uma lâmpada.....	158
FIGURA 135: Circuito em paralelo e uma lâmpada.....	159
FIGURA 136: Tangram formando um quadrado.....	160
FIGURA 137: Tangram formando um trapézio.....	160
FIGURA 138: Trigram formando um triângulo equilátero.....	160
FIGURA 139: Circuito com seis lâmpadas e seis interruptores e uma lâmpada.....	161
FIGURA 140: Quadrado azul.....	174
FIGURA 141: Quadrados amarelo e vermelho.....	174
FIGURA 142: Vistas superior e lateral do quadro comparativo.....	175
FIGURA 143: Quadro de retas paralelas e uma reta transversal.....	176
FIGURA 144: Quadrilátero circunscrito a uma circunferência.....	177
FIGURA 145: Quadrilátero inscrito a uma circunferência.....	178
FIGURA 146: Triângulo ajustável.....	179
FIGURA 147: Triângulo ajustável.....	179
FIGURA 148: Vistas da régua com vélcro nas pontas.....	180
FIGURA 149: Modelos das régua com tamanhos variáveis.....	181
FIGURA 150: Quadrilátero convexo.....	182
FIGURA 151: Quadrilátero côncavo.....	182
FIGURA 152: Quadros com palavras e símbolos.....	183
FIGURA 153: Quadro de transformação de unidades de medidas.....	184
FIGURA 154: Poliedros, sólidos geométricos e sólidos de revolução.....	185
FIGURA 155: Carimbos com Material Dourado.....	186
FIGURA 156: Carimbos com discos de frações.....	186
FIGURA 157: Hexagram formando um hexágono.....	187
FIGURA 158: Hexagram formando um quadrado.....	187
FIGURA 159: Circogram.....	187
FIGURA 160: Retângulo com uma diagonal.....	188
FIGURA 161: Retângulo com razão de proporcionalidade.....	188

## LISTA DE FOTOS

FOTO 01:	Capa dos livros: 01 a 04 .....	48
FOTO 02:	Capa dos livros: 05 a 08 .....	48
FOTO 03:	Capa dos livros: 09 a 12 .....	48
FOTO 04:	Capa dos livros: 13 a 16 .....	48
FOTO 05:	Capa dos livros: 17 a 20 .....	48
FOTO 06:	Capa dos livros: 21 a 24 .....	48
FOTO 07:	Capa dos livros: 25 a 28 .....	48
FOTO 08:	Capa dos livros: 29 a 32 .....	48
FOTO 09:	Capa dos livros: 33 a 36 .....	49
FOTO 10:	Capa dos livros: 37 a 40 .....	49
FOTO 11:	Capa dos livros: 41 a 44 .....	49
FOTO 12:	Capa dos livros: 45 a 48 .....	49
FOTO 13:	Capa dos livros: 49 a 52 .....	49
FOTO 14:	Capa dos livros: 53 a 56 .....	49
FOTO 15:	Capa dos livros: 57 a 60 .....	49
FOTO 16:	Capa dos livros: 61 a 64 .....	49
FOTO 17:	Capa dos livros: 65 a 68 .....	50
FOTO 18:	Capa dos livros: 69 a 72 .....	50
FOTO 19:	Capa dos livros: 73 a 76 .....	50
FOTO 20:	Capa dos livros: 77 a 80 .....	50
FOTO 21:	Capa dos livros: 81 a 84 .....	50
FOTO 22:	Capa dos livros: 85 a 88 .....	50
FOTO 23:	Capa dos livros: 89 a 92 .....	50
FOTO 24:	R. D.: 01; Assunto: Sistema de Numeração Decimal .....	162
FOTO 25:	R. D.: 02; Assunto: Sistema de Numeração Decimal .....	162
FOTO 26:	R. D.: 03; Assunto: Sistema de Numeração Decimal .....	162
FOTO 27:	R. D.: 04; Assunto: Frações .....	162
FOTO 28:	R. D.: 05; Assunto: Potências de Números Naturais .....	162
FOTO 29:	R. D.: 06; Assunto: Crivo de Eratóstenes e Números Primos .....	162
FOTO 30:	R. D.: 07; Assunto: Medidas .....	162
FOTO 31:	R. D.: 08; Assunto: Medidas .....	163

FOTO 32	R. D.: 09; Assunto: Sistema Monetário .....	163
FOTO 33	R. D.: 10; Assunto: Fatoração e Divisores .....	163
FOTO 34	R. D.: 11; Assunto: Fatoração e Divisores .....	163
FOTO 35	R. D.: 12; Assunto: Operações com Números Naturais e Inteiros .....	163
FOTO 36	R. D.: 13; Assunto: Frações e Equações .....	163
FOTO 37	R. D.: 14; Assunto: Frações .....	163
FOTO 38	R. D.: 15; Assunto: Frações .....	163
FOTO 39	R. D.: 16; Assunto: Frações, Porcentagem e Possibilidades .....	164
FOTO 40	R. D.: 17; Assunto: Frações, Porcentagem e Possibilidades .....	164
FOTO 41	R. D.: 18; Assunto: Frações, Porcentagem e Possibilidades .....	164
FOTO 42	R. D.: 19; Assunto: Frações, Porcentagem e Possibilidades .....	164
FOTO 43	R. D.: 20; Assunto: Frações, Porcentagem e Possibilidades .....	164
FOTO 44	R. D.: 21; Assunto: Frações, Porcentagem e Possibilidades .....	164
FOTO 45	R. D.: 22; Assunto: Números Inteiros .....	164
FOTO 46	R. D.: 23; Assunto: Números Inteiros .....	164
FOTO 47	R. D.: 24; Assunto: Números Inteiros .....	165
FOTO 48	R. D.: 25; Assunto: Números Inteiros .....	165
FOTO 49	R. D.: 26; Assunto: Números Inteiros .....	165
FOTO 50	R. D.: 27; Assunto: Instrumentos de Medidas .....	165
FOTO 51	R. D.: 28; Assunto: Frações e Equações .....	165
FOTO 52	R. D.: 29; Assunto: Frações e Equações .....	165
FOTO 53	R. D.: 30; Assunto: Frações e Intervalos .....	165
FOTO 54	R. D.: 31; Assunto: Dobraduras (Retas, Polígonos e ângulos) .....	166
FOTO 55	R. D.: 32; Assunto: Dobraduras (Retas, Polígonos e ângulos) .....	166
FOTO 56	R. D.: 33; Assunto: Potências de Números Naturais .....	166
FOTO 57	R. D.: 34; Assunto: Dobraduras (Retas, Polígonos e ângulos) .....	166
FOTO 58	R. D.: 35; Assunto: Ângulos (Internos, Externos, Central e Inscrito) .....	166
FOTO 59:	R. D.: 36; Assunto: Ângulos (Internos, Externos, Central e Inscrito) .....	166
FOTO 60	R. D.: 37; Assunto: Instrumentos de Medidas .....	166
FOTO 61	R. D.: 38; Assunto: Frações .....	166
FOTO 62	R. D.: 39; Assunto: Simetria .....	167
FOTO 63	R. D.: 40; Assunto: Ângulos (Internos, Externos, Central e Inscrito) .....	167
FOTO 64	R. D.: 41; Assunto: Ângulos (Internos, Externos, Central e Inscrito) .....	167

FOTO 65	R. D.: 42; Assunto: Cubo (Dobradura e Planificações) .....	167
FOTO 66	R. D.: 43; Assunto: Triângulos (Segmentos e Pontos Notáveis).....	167
FOTO 67	R. D.: 44; Assunto: Triângulos (Segmentos e Pontos Notáveis).....	167
FOTO 68	R. D.: 45; Assunto: Triângulos (Segmentos e Pontos Notáveis).....	167
FOTO 69	R. D.: 46; Assunto: Triângulos (Segmentos e Pontos Notáveis).....	167
FOTO 70	R. D.: 47; Assunto: Ângulos (Internos, Externos, Central e Inscrito) .....	168
FOTO 71	R. D.: 48; Assunto: Simetria .....	168
FOTO 72	R. D.: 49; Assunto: Simetria .....	168
FOTO 73	R. D.: 50; Assunto: Geometria (Reta e Ângulos) .....	168
FOTO 74	R. D.: 51; Assunto: Geometria (Reta e Ângulos) .....	168
FOTO 75	R. D.: 52; Assunto: Polígonos .....	168
FOTO 76	R. D.: 53; Assunto: Circunferência (Traçado, Comprimento, $\pi$ e Área) .....	169
FOTO 77	R. D.: 54; Assunto: Circunferência (Traçado, Comprimento, $\pi$ e Área) .....	169
FOTO 78	R. D.: 55; Assunto: Circunferência (Traçado, Comprimento, $\pi$ e Área) .....	169
FOTO 79	R. D.: 56; Assunto: Malhas.....	169
FOTO 80	R. D.: 57; Assunto: Geoplano .....	169
FOTO 81	R. D.: 58; Assunto: Cartazes e Tabelas .....	169
FOTO 82	R. D.: 59; Assunto: Cartazes e Tabelas .....	169
FOTO 83	R. D.: 60; Assunto: Teorema de Pitágoras .....	169
FOTO 84	R. D.: 61; Assunto: Geometria x Expressões Algébricas .....	170
FOTO 85	R. D.: 62; Assunto: Geometria x Expressões Algébricas .....	170
FOTO 86	R. D.: 63; Assunto: Geometria x Expressões Algébricas .....	170
FOTO 87	R. D.: 64; Assunto: Sólidos e Poliedros .....	170
FOTO 88	R. D.: 65; Assunto: Sólidos e Poliedros .....	170
FOTO 89	R. D.: 66; Assunto: Sólidos e Poliedros .....	170
FOTO 90	R. D.: 67; Assunto: Sólidos e Poliedros .....	170
FOTO 91	R. D.: 68; Assunto: Sólidos e Poliedros .....	170
FOTO 92	R. D.: 69; Assunto: Volume .....	171
FOTO 93	R. D.: 70; Assunto: Volume .....	171
FOTO 94	R. D.: 71; Assunto: Volume .....	171
FOTO 95	R. D.: 72; Assunto: Cubo (Dobradura e Planificações) .....	171
FOTO 96	R. D.: 73; Assunto: Planta Baixa (Comp., Perím., Polígono, Área e Escala)	171
FOTO 97	R. D.: 74; Assunto: Operações com Números Naturais e Inteiros .....	171

FOTO 98	R. D.: 75; Assunto: Curvas .....	171
FOTO 99	R. D.: 76; Assunto: Curvas .....	171
FOTO 100	R. D.: 77; Assunto: Operações com Números Naturais e Inteiros .....	172
FOTO 101	R. D.: 78; Assunto: Trigonometria .....	172
FOTO 102	R. D.: 79; Assunto: Pantógrafo (Escala, Ampliação e Redução) .....	172
FOTO 103	R. D.: 80; Assunto: Álgebra de Boole .....	172
FOTO 104	R. D.: 81; Assunto: Polígonos .....	172
FOTO 105	R. D.: 82; Assunto: Números Binários .....	172
FOTO 106	Materiais Diversos .....	172
FOTO 107	Materiais Diversos .....	172
FOTO 108	R. D.: A; Assunto: Triângulo Retângulo e Teorema de Pitágoras .....	189
FOTO 109	R. D.: B; Assunto: Área de Círculo e Valor de $\pi$ .....	189
FOTO 110	R. D.: C; Assunto: Retas Paralelas e Reta Transversal .....	189
FOTO 111	R. D.: D; Assunto: Quadriláteros Circunscritos .....	189
FOTO 112	R. D.: E; Assunto: Quadriláteros Inscritos .....	189
FOTO 113	R. D.: F; Assunto: Condição de Existência e Classificação de Triângulos ...	189
FOTO 114	R. D.: G; Assunto: Segmentos de Reta e Polígonos .....	189
FOTO 115	R. D.: H; Assunto: Polígonos (Quadriláteros) Côncavos e Convexos .....	190
FOTO 116	R. D.: I; Assunto: Transf. de Unid. de Medidas (C., Á., Vol., Cap., Massa)	190
FOTO 117	R. D.: J; Assunto: Poliedros, Sólidos Geométricos e de Revolução .....	190
FOTO 118	R. D.: K; Assunto: Frações, Sistema de Numeração e Operações com Números Naturais .....	190
FOTO 119	R. D.: L; Assunto: Perímetro, Área e Polígonos .....	190
FOTO 120	R. D.: M; Assunto: Porcentagem e Proporcionalidade Geométrica .....	190

## LISTA DE TABELAS

TABELA 01: Multiplicação Hindu.....	69
TABELA 02: Resultados dos possíveis lançamentos de dois dados de cores diferentes.....	77
TABELA 03: Resultados dos possíveis lançamentos de dois dados de cores diferentes.....	77
TABELA 04: Resultados dos possíveis lançamentos de dois dados iguais.....	78
TABELA 05: Resultados dos possíveis lançamentos de dois dados iguais.....	78
TABELA 06: Determinação do valor de $\pi$ .....	116
TABELA 07: Unidades de medida.....	122
TABELA 08: Números e divisores.....	122
TABELA 09: Leitura de uma expressão.....	123
TABELA 10: Polígonos e diagonais.....	123
TABELA 11: Propriedades de potências.....	123
TABELA 12: Multiplicação de números.....	124
TABELA 13: Divisão de números naturais.....	124
TABELA 14: Operações básicas com números inteiros.....	125
TABELA 15: Operações com módulos.....	125
TABELA 16: Oposto e inverso de um número racional.....	125
TABELA 17: Produtos notáveis.....	125
TABELA 18: Equações do segundo grau.....	125
TABELA 19: Operações básicas com uma variável.....	125
TABELA 20: Notação de Boole e Notação Moderna.....	158
TABELA 21: Tabelas Verdade.....	159
TABELA 22: Tabelas Verdade.....	159
TABELA 23: Tabela de ordens.....	161
TABELA 24: Números binário e decimal.....	161

## INTRODUÇÃO

Na presente dissertação, busca-se uma reflexão sobre os livros de Matemática relacionados no Guia de Livros Didáticos de Matemática 5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> séries do Ensino Fundamental – 2005 do Programa Nacional de Livros Didáticos e sobre os recursos didáticos neles inseridos.

Conforme a revisão de literatura, nota-se claramente a diversidade na conceituação de recursos didáticos fazendo com que fosse necessária uma definição específica do conceito desses recursos enquanto materiais concretos e significativos.

Apresentam-se ainda, diversas considerações sobre o ensino, a leitura, o estudo e a aprendizagem da Matemática, seguida da apresentação dos livros didáticos (contexto histórico, avaliação e seleção, e o uso do livro didático de Matemática).

Em seguida, o texto está dividido em quatro partes. Inicialmente, a ficha de avaliação do Guia de Livros Didáticos 2005 do PNLD para o Ensino Fundamental foi analisada quanto à abordagem do tema. No segundo momento, as 23 coleções relacionadas no Guia de Livros Didáticos 2005 de Matemática 5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> séries do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) para o Ensino Fundamental foram lidas e analisadas quanto à sugestão de recursos didáticos que facilitem o ensino-aprendizado de matemática nas séries finais do ensino fundamental e da orientação ao professor quanto ao uso dos recursos didáticos, relacionando-os através da Ficha Bibliográfica. No terceiro momento, os recursos didáticos encontrados baseado nas Fichas Bibliográficas foram relacionados e apresentados, citando o assunto, a confecção ou formas de aquisição, possíveis aplicações e outras fontes bibliográficas. E finalmente, no quarto momento, outros recursos didáticos não relacionados no terceiro momento e que podem servir para facilitar o trabalho dos professores foram relacionados e apresentados, citando o assunto, a confecção ou formas de aquisição, possíveis aplicações e fontes bibliográficas.

Devido à experiência em trabalhar com a Disciplina de Matemática nas séries finais do Ensino Fundamental durante quinze anos e principalmente nos últimos seis anos, foi possível analisar detalhadamente diversos livros didáticos e constatar que muitos deles se preocupam tão somente em mostrar o conteúdo sem procurar relacioná-lo com o cotidiano dos alunos e deixam de sugerir diversos materiais que poderiam facilitar o ensino e o aprendizado da Matemática.

O livro didático necessita oferecer ao professor, além do conteúdo correto redigido em linguagem clara e precisa, recursos didáticos (material concreto), bibliografia utilizada e

complementar, orientação didática, atividades a serem desenvolvidas pelos alunos, individualmente ou em grupo, condições de adaptação a situações locais em função de necessidades do aluno e do meio em que vive, e o acompanhamento do progresso humano.

O livro didático deveria em toda a sua extensão ser objeto de motivação para o ensino e a aprendizagem, induzir o professor a utilizar objetos e materiais de origens variadas e com as mais diversas finalidades, tornando-os significativos e que facilitem a interpretação por parte do aluno sobre o conteúdo da disciplina, através de uma aula mais dinâmica de forma a propiciar a troca de informações entre professor e aluno.

É preciso que os educadores compreendam que o uso do material concreto só terá significado real na prática pedagógica, e portanto ser “concreto” para a criança, quando ele se constituir num instrumento de apoio para a ação desta criança no processo de produção do saber (RANGEL, 1992, p.25).

O livro didático na maioria das escolas de ensino fundamental constitui-se não só numa fonte de consulta pessoal para o professor, às vezes único para o professor e para o aluno, mas também no maior instrumento do conhecimento histórico. (CAIMI, 1999)

A apresentação diversificada do conteúdo aumenta as possibilidades de aquisição dos conhecimentos devido às diferenças cognitivas dos alunos defendidas pela pedagogia diferenciada (POURTOIS, 1997).

Para Smole (1996, p. 170), “uma das justificativas comumente usadas para o trabalho com materiais didáticos nas aulas de matemática é a de que tal recurso torna o processo de aprendizagem significativo”.

Assim, um bom recurso didático serve não apenas para facilitar, iniciar ou completar a explicação de determinado assunto, mas também para atender ao número e às necessidades de aprendizagem dos educandos. Não devemos esquecer que o recurso didático é mais um instrumento que pode e precisa ser utilizado pelo professor, mas não o substitui e quando utilizado de forma coerente ajuda a motivar os alunos, auxilia na apresentação da matéria, propicia a fixação do conteúdo e uma possível referência para verificar o aprendido.

#### • PROBLEMA E OBJETIVOS DA PESQUISA

Esta investigação foi guiada pelo seguinte problema de pesquisa: Os livros didáticos que constam do Guia de Livros Didáticos 2005 - Matemática - sugerem de forma adequada, recursos didáticos para conhecimento e aplicação por parte do professor nas salas de aula das séries finais do Ensino Fundamental?

A partir do problema da pesquisa as seguintes questões balizaram o processo investigativo.

- Analisando e relacionando os diversos materiais citados nos livros pesquisados, como classificá-los em recursos didáticos enquanto material concreto e significativo para o processo de ensino-aprendizagem?
- Há outros recursos didáticos não sugeridos pelos livros didáticos indicados no Guia de Livros Didáticos 2005 – Matemática - que poderiam ser relacionados?

E como norteadores do processo investigativo foram seguidos os seguintes objetivos.

- Analisar a ficha de avaliação do Guia de Livros Didáticos 2005 - Matemática - do PNLD para as séries finais do Ensino Fundamental no que se refere aos recursos didáticos.
- Analisar os livros didáticos quanto à indicação e sugestão de utilização de recursos didáticos que possibilitem o desenvolvimento do ensino-aprendizado de matemática nas séries finais do ensino fundamental.
- Sugerir recursos didáticos que não constam dos livros analisados, mas que poderiam ser inseridos nos livros didáticos para facilitar o trabalho dos professores.

#### • METODOLOGIA DA PESQUISA

O processo investigativo desta dissertação está centralizado nas coleções relacionadas (Anexo A) no “Guia de Livros Didáticos 2005 de Matemática 5ª a 8ª série do PNLD para o Ensino Fundamental”. Para tanto, esta pesquisa é caracterizada segundo os seus objetivos como uma pesquisa exploratória. Em relação aos procedimentos de coleta de dados desenvolveu-se uma pesquisa bibliográfica. Trata-se, pois, de pesquisa quali-quantitativa.

Gil (2002) deixa clara a caracterização da pesquisa bibliográfica quando indica sua principal vantagem na seguinte passagem:

A principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente. Essa vantagem torna-se particularmente importante quando o problema de pesquisa requer dados muito dispersos pelo espaço (GIL, 2002, p. 45).

Por sua vez, entre as várias abordagens que a pesquisa qualitativa pode assumir Triviños (1995, p.128), ainda faz referência dizendo que a “pesquisas de cunho qualitativo são

aquelas impregnadas pelos sentidos e significados que o ambiente no qual o fenômeno ocorre lhe outorga, podendo ser fruto de uma especulação realizada junto a uma população que disponha de elementos para explicar o fenômeno”.

Com relação à abordagem quantitativa, foi influenciada pela forma como foram conceituados e definidos os recursos didáticos em questão e a qualidade depende da forma como professores e alunos usarem os referidos materiais.

Devido à flexibilidade que as pesquisas quali-quantitativas nos oferecem, o planejamento metodológico inicial sofreu alterações durante o decorrer da investigação, principalmente no processo de análise e listagem dos recursos didáticos encontrados.

Assim, comparando semelhanças e divergências, o método comparativo permitiu a análise de dados concretos e a dedução dos elementos constantes, abstratos e gerais do objeto de estudo. Esse método propiciou investigações de caráter indireto.

Com o aprimoramento das fichas bibliográficas através do modelo e de um exemplo dado chegou-se à primeira relação de recursos didáticos e sugestões de aplicação direcionadas ao professor que foram inseridos nos livros didáticos indicados pelo MEC.

A segunda relação surgiu da comparação entre os elementos da primeira relação e os recursos didáticos conhecidos pelo pesquisador. Neste caso, foi preciso buscar uma visão geral, isto é, conhecer diversos recursos didáticos e assimilar rapidamente outros recursos, sugerindo uma forma de aplicá-los conforme os diversos conteúdos e o momento adequado de abordá-los devido à evolução dos processos de ensino e de aprendizagem.

O referido Guia junto com os PCNs de Introdução e de Matemática aliados à padronização do conceito de recursos didáticos enquanto materiais concretos e significativos serviram como apoio para a análise da Ficha de Avaliação quanto à abordagem do tema proposto.

Esta investigação observou os seguintes passos:

- a) leitura exploratória das fontes bibliográficas selecionadas para o desenvolvimento da pesquisa;
- b) leitura analítica e interpretativa do material bibliográfico selecionado;
- c) sistematização dos apontamentos resultantes das leituras das fontes documentais tendo como referência maior o problema e os objetivos da pesquisa;
- d) leitura exploratória de outras fontes bibliográficas tendo como objetivo identificar outros recursos didáticos não encontrados nos livros relacionados no Guia do PNLD; e
- e) o último passo culminou com a elaboração e a revisão final do relatório de pesquisa.

Em relação à especificidade da análise do livro didático empregou-se o seguinte procedimento:

O Manual do Professor (Manual Pedagógico, Assessoria Pedagógica) e o Livro Didático de todas as coleções foram lidos e analisados, com exceção do livro da 8ª série da Coleção Mais Matemática da Editora Saraiva que disponibilizou somente o Livro do Aluno como cortesia.

Após a leitura, análise e preenchimento da ficha bibliográfica, cada livro foi numerado para facilitar o controle dos recursos didáticos encontrados em relação aos livros em que aparecem.

Cada recurso didático selecionado foi confeccionado ou adquirido com o objetivo de verificar a praticidade, permitir uma melhor análise para propiciar observações e sugestões de uso e serem fotografados para facilitar a compreensão.

As figuras foram elaboradas por meio dos programas “Microsoft Word” e “Cabri-géomètre II” e as fotografias foram tiradas utilizando-se uma máquina digital e editadas por meio do programa “Microsoft Paint”.

Os livros didáticos analisados estão reunidos no Laboratório de Matemática da UNIFRA para propiciar pesquisas e análise diversas por parte dos alunos da Graduação e Pós-Graduação da Instituição.

E como forma de melhorar e facilitar a elaboração de uma nova pesquisa e aprimorar as atividades em sala de aula, as páginas de cada livro em que aparecem indicações de bibliografias (para os alunos, para aprimoramento dos professores e referências para elaboração dos livros didáticos), sites, grupos e entidades relacionados com o ensino de Matemática, além de jogos, curiosidades e atividades que facilitem o ensino-aprendizagem de Matemática, foram fotocopiadas.

## 1 – REVISÃO DE LITERATURA

A revisão e a padronização de determinados conceitos, de idéias e de expressões pertinentes ao estudo proposto facilita uma melhor interpretação sobre a temática desta pesquisa. Os conceitos podem ser constituídos a partir da adoção de diferentes perspectivas teóricas e que equivalem a diferentes alternativas de seleção de um conjunto de relações envolvendo um objeto de referencia e seu contorno. Portanto, uma das precondições de viabilidade e eficiência para o entendimento do estudo requer a designação de determinados termos cuja interpretação não traduza questionamentos equivocados ou controversos.

### 1.1 CARACTERIZAÇÃO DOS RECURSOS DIDÁTICOS ENQUANTO MATERIAIS CONCRETOS E SIGNIFICATIVOS.

A prática do uso de materiais concretos como recurso didático para facilitar o ensino e o aprendizado de matemática iniciou-se no século XVII. Comenius (1592-1670) recomendava que fossem pintados as fórmulas, o desenvolvimento e os resultados dos exercícios nas paredes dos ambientes de ensino e que construíssem modelos para ensinar geometria. Sintetizou suas pesquisas em sua *Didactica Magna*, publicada em 1633. Pestalozzi (1746-1827) e Froebel (1782-1852) buscavam uma "educação ativa" baseada na concepção de que as descrições deveriam preceder as definições e os conceitos nasceriam da experiência direta e das operações que o aprendiz realizava sobre as coisas que observasse ou manipulasse.

Maria Montessori (1870-1952) e Decroly (1871-1932) participaram do movimento "Escola Nova" ou "Escolanovismo", movimento de renovação educacional iniciado no século XIX e trazido para o Brasil por John Dewey (1859 - 1952). Montessori e Decroly criaram inúmeros jogos e materiais que tinham como objetivo melhorar o ensino da matemática.

A médica pediatra italiana Maria Montessori teve uma importante contribuição na área da pedagogia, pois criou vasto e atraente material destinado a desenvolver as funções sensoriais e a aprendizagem da leitura, da escrita e do cálculo. Destacamos o "Material Dourado" baseado nas regras do sistema de numeração. Por sua vez o matemático húngaro Zoltan Paul Dienes criou em meados do século XX os "Blocos Lógicos" que propicia às crianças a chance de realizarem as primeiras operações lógicas, como correspondência e classificação.

A importância atribuída aos materiais concretos ficou evidenciada com as pesquisas de Jean Piaget (1896-1980) com sua teoria do conhecimento como base das atividades. Carraher (1988) afirma que não é o uso específico do material com os alunos o mais importante para a construção do conhecimento matemático, mas a conjunção entre o significado que a situação na qual ele aparece tem para a criança, as suas ações sobre o material e as reflexões que faz sobre tais ações. Smole (1996) acredita que os materiais didáticos podem ser úteis se provocarem a reflexão por parte das crianças, de modo que elas possam criar significados para ações que realizam com eles.

Os recursos didáticos no ensino da matemática objetivam servir como estímulo e como facilitador da aprendizagem e não é aconselhável que suas utilizações aumentem o tempo previsto para o desenvolvimento do programa. A carência de recursos didáticos (concretos e significativos), o alto custo de alguns deles (*software*) existentes no mercado, o tempo previsto para a utilização, a pouca divulgação e a carga horária pesada da maioria dos professores de matemática são fatores decisivos para o baixo índice de utilização desses recursos.

Os recursos didáticos servem para relacionar a experiência física com a experiência lógico-matemática, fazendo com que os alunos as adquiram no momento da interação, caracterizando um dos quatro fatores gerais que determinam a construção das estruturas específicas do ato de conhecer, abordado por Piaget.

Os estudos sobre o desenvolvimento da criança realizados por Piaget e seus colaboradores mostram como, do nascimento à idade adulta, o ser humano passa pelos seguintes estágios:

- a) O estágio sensório motor, do nascimento aos dois anos de idade,
- b) O estágio pré-operacional, dos dois anos aos sete anos,
- c) O estágio das operações concretas, dos sete anos aos onze anos, e
- d) O estágio das operações formais, dos onze anos aos dezessete anos.

O progresso de um estágio para outro é um processo que depende da maturação da criança e de sua interação com o mundo que a cerca (CARRAHER, 1988, p. 70).

O material concreto, ao ser utilizado nas séries finais do ensino fundamental, será um facilitador da aprendizagem no final do estágio operatório concreto e um materializador do pensamento lógico no início do estágio das operações formais.

É preciso examinar como, na realidade dos fatos, se realiza a passagem das operações de classificação, correspondência, etc (...) para as operações proposicionais (...) compreender o que é que leva o sujeito, por volta dos 11 – 12 anos, a construir efetivamente os “conjuntos de partes!” (INHELDER & PIAGET, 1976, p. 209).

Essas preocupações devem ser constantes durante o planejamento e execução de todas as atividades feitas com ou sem o auxílio dos recursos didáticos .

Não é por um salto brusco e sem múltiplas transições que o sujeito vai passar do nível das simples leituras dos fatos brutos, por meio de classificações, seriações e correspondências, para o da decomposição combinatória. Portanto, é preciso considerar a continuidade das etapas situadas entre esses dois estados bem distintos (INHELDER & PIAGET, 1976, p. 211).

No final da década de 50 e início da década de 60, as definições de recursos didáticos eram orientadas pelo excelente trabalho “**Lês possibilites des auxiliaires áudio-visuels et leurs limites**”, de Henri Belliot, antigo inspetor geral da Instrução Pública na França. A partir desse estudo, Júlio César de Mello e Souza (Malba Tahan), Manoel Jairo Bezerra e Ceres Marques de Moraes, através das Apostilas de Didática de Matemática (1959) re-elaboravam conceitos e definições e chamavam de **meios áudio-visuais** a todos os recursos que permitem completar a linguagem falada ou escrita com imagens sonoras ou visuais concretas, relativas às idéias apresentadas. Denominavam de **material didático** todo e qualquer acessório usado pelo professor para propiciar a aprendizagem e todo meio áudio-visual usado pelo professor ou pelo aluno, durante a aprendizagem.

Bezerra (1962), classifica os recursos didáticos do seguinte modo:

- 1 . **Material didático instrumental ou de trabalho:** exemplos: giz, quadro-negro, cadernos, régua, compasso, esquadros, transferidor, tábuas (de logaritmos, de números primos, de quadrados, de raízes quadradas etc.), geniômetro, curvímeter, régua de cálculo, planímetro, estojo de desenho, máquina de calcular, etc.
- 2 . **Material didático informativo:** livros, revistas, enciclopédias, dicionários, fontes de referência, fichários, etc.
- 3 . **Material didático ilustrativo ou descritivo:** desenhos, esquemas, quadros murais, coleções de figuras, modelos de desenhos e ilustrações de verdades, gravuras, discos, filmes, projeções (e os respectivos aparelhos), vitrolas, televisão, gráficos estatísticos, mapas de símbolos convencionais, ampliações, selos, bandeiras, etc.
- 4 . **Material didático analítico ou de observação:** corpos geométricos, modelos para observação e análise de algumas proposições geométricas, para o ensino de projeções, para ensino de números irracionais, etc.
- 5 . **Material didático experimental ou demonstrativo**
  - a ) **De uso do professor:** Aparelhos simples para auxiliar a demonstração de diversos teoremas da Geometria; aparelhos para explicar a geração de sólidos, ou a variação das linhas trigonométricas, ou a equivalência de área; material para auxiliar a explicação de diferentes assuntos de Álgebra, Geometria, etc.
  - b ) **De uso do aluno:** Bloco-frações, geoplanos, números em cores, ábaco, algeblocs, etc” (BEZERRA, 1962, p. 9-10)

Duarte e Castilho (1983) chamam de **recursos didáticos** aos **instrumentos auxiliares** dos quais o professor pode lançar mão para facilitar o processo de aprendizagem dos seus alunos, tais como: livros, apostilas, cartazes, globos, Quadro Valor de Lugar (QVL),

retroprojetores, até mesmo plantas, animais ou pessoas (que participem de entrevistas, palestras, seminários, etc.).

Assim, esses autores classificam esses recursos didáticos quanto à natureza e complexidade.

Quanto à **natureza**, classificam os recursos didáticos em:

1. **Humanos**: o próprio professor, os alunos, as pessoas da comunidade.
2. **Materiais**: os recursos naturais (minerais ou animais) e os ambientais (visuais, auditivos, audiovisuais e tecnológicos).

Quanto ao **nível de complexidade**, que é o que mais nos interessa, classificam os recursos em:

1. **concreto-manipulativos**: pedrinhas, pauzinhos de picolé, tampinhas de garrafa, toquinhos, folhas, pequenos animais, etc.
2. **semiconcretos** (ou **figurativos**): desenhos, figuras, gravuras, material de flanelógrafo, cartazes ilustrativos, slides, filmes, etc.
3. **simbólicos**: livros, apostilas, textos mimeográficos, gráficos, mapas, globos, plantas, etc.

A utilização dos recursos quanto ao nível de complexidade deve estar estreitamente ligada ao desenvolvimento intelectual da criança, com relação aos conceitos que estão sendo desenvolvidos.

Na fase de exploração dos conceitos, devem ser utilizados materiais do tipo manipulativo, que apelem para todos os sentidos da criança.

Somente depois que a criança ganhou a percepção concreta do conceito é que o professor vai promover a passagem gradual para o material semiconcreto e, finalmente, introduzir e utilizar o material simbólico.

Cabe ao professor perceber exatamente quando cada aluno está apto para trabalhar com novos tipos de material, isto é, quando cada aluno já superou uma fase e está apto para desenvolver o trabalho de outra fase.

Evidentemente, a escolha do material exato a ser utilizado estará condicionada, diretamente, ao objetivo a ser alcançado, ao conteúdo a ser trabalhado e aos procedimentos de ensino selecionados pelo professor (DUARTE & CASTILHO, 1983, p. 13-14).

Por outro lado, Cerqueira e Ferreira (2005), preocupados com os portadores de deficiência visual, definem e classificam os recursos didáticos da seguinte maneira:

Recursos didáticos são todos os recursos físicos, utilizados com maior ou menor frequência em todas as disciplinas, áreas de estudo ou atividades, sejam quais forem as técnicas ou métodos empregados, visando auxiliar o educando a realizar sua aprendizagem mais eficiente, constituindo-se num meio para facilitar, incentivar ou possibilitar o processo ensino-aprendizagem. De um modo genérico, os recursos didáticos podem ser classificados como:

- a) **Naturais**: elementos de existência real na natureza, como água, pedra, animais.
- b) **Pedagógicos**: quadro, flanelógrafo, cartaz, gravura, álbum seriado, slide, maquete.
- c) **Tecnológicos**: rádio, toca-discos, gravador, televisão, vídeo cassete, computador, ensino programado, laboratório de línguas.
- d) **Culturais**: biblioteca pública, museu, exposições.

O bom aproveitamento dos recursos didáticos está condicionado aos seguintes fatores: capacidade do aluno; experiência do educando; técnicas de emprego; oportunidade de ser apresentado; e uso limitado, para não resultar em desinteresse (CERQUEIRA e FERREIRA, 2005, p. 1).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs.), que poderiam padronizar conceitos e definições de recursos didáticos para facilitar o entendimento e a possível cobrança em relação aos livros didáticos, não o fazem, são superficiais. A Introdução dos PCNs (5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> séries) retrata a falta de aprofundamento em relação ao assunto, sem estabelecer critérios de classificação como tipos, finalidades, prioridades, metodologias, entre outros:

Os recursos didáticos desempenham um papel importante no processo de ensino e aprendizagem, desde que se tenha clareza das possibilidades e dos limites que cada um deles apresenta e de como eles podem ser inseridos numa proposta global de trabalho.

Quando a seleção de recursos didáticos é feita pelo grupo de professores da escola, cria-se uma oportunidade de potencializar o seu uso e escolher, dentre a vasta gama de recursos didáticos existentes, quais são os mais adequados à sua proposta de trabalho.

Atualmente, a tecnologia coloca à disposição da escola uma série de recursos potentes como o computador, a televisão, o videocassete, as filmadoras, além de gravadores e toca-fitas, dos quais os professores devem fazer o melhor uso possível. No entanto, é igualmente importante fazer um bom uso de recursos didáticos como quadro de giz, ilustrações, mapas, globo terrestre, discos, livros, dicionários, revistas, jornais, folhetos de propaganda, cartazes, modelos, jogos e brinquedos. Aliás, materiais de uso social e não apenas escolares são ótimos recursos de trabalho, pois os alunos aprendem sobre algo que tem função social real e se mantêm atualizados sobre o que acontece no mundo, estabelecendo o vínculo necessário entre o que é aprendido na escola e o conhecimento extra-escolar.

É indiscutível a necessidade crescente do uso de computadores pelos alunos como instrumento de aprendizagem escolar, para que possam estar atualizados em relação às novas tecnologias da informação e se instrumentalizarem para as demandas sociais presentes e futuras. A menção ao uso de computadores, dentro de um amplo leque de materiais, pode parecer descabida perante as reais condições das escolas, pois muitas não têm sequer giz para trabalhar. Sem dúvida essa é uma preocupação que exige posicionamento e investimento em alternativas criativas para que as metas sejam atingidas.

Dentre os diferentes recursos, o livro didático é um dos materiais de mais forte influência na prática de ensino brasileira. É preciso que os professores estejam atentos à qualidade, à coerência e a eventuais restrições que apresentem em relação aos objetivos educacionais propostos. Além disso, é importante considerar que o livro didático não deve ser o único material a ser utilizado, pois a variedade de fontes de informação é que contribuirá para o aluno ter uma visão ampla do conhecimento (Introdução aos PCNs, MEC/SEF, 1998, p. 96).

O livro de Introdução dos PCNs relaciona a calculadora e o computador como meios eletrônicos, além de outros objetos como televisão, videocassete, videograadora, câmera fotográfica, rádio e gravador, ressaltando novamente a importância deles como recursos tecnológicos para o ensino e a aprendizagem de matemática.

O livro sobre Matemática abordado pelos PCNs 5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> séries, mostra como destaque de recursos didáticos: a História da Matemática, as tecnologias da comunicação e os jogos como recursos que podem fornecer contextos dos problemas.

Com relação à História da Matemática está assim caracterizado:

A História da Matemática pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem dessa área do conhecimento. Ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor cria condições para que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis diante desse conhecimento. (...) Assim, a própria história dos conceitos pode sugerir caminhos de abordagem deles, bem como os objetivos que se pretendem alcançar com eles. Por exemplo, isso fica evidente quando se percebe que a ampliação dos campos numéricos historicamente está associada à resolução de situações-problema que envolvem medidas. Entretanto, essa abordagem não deve ser entendida simplesmente que o professor deva situar no tempo e no espaço cada item do programa de Matemática ou contar sempre em suas aulas trechos da história da Matemática, mas que a encare como um recurso didático com muitas possibilidades para desenvolver diversos conceitos, sem reduzi-la a fatos, datas e nomes a serem memorizados (Matemática dos PCNs 5ª a 8ª séries, p. 42-43).

No caso do recurso às Tecnologias da Comunicação foi assim definido:

As tecnologias, em suas diferentes formas e usos, constituem um dos principais agentes de transformação da sociedade, pelas modificações que exercem nos meios de produção e por suas conseqüências no cotidiano das pessoas. (...)

Por outro lado, o bom uso que se possa fazer do computador na sala de aula também depende da escolha de *softwares*, em função dos objetivos que se pretende atingir e da concepção de conhecimento e de aprendizagem que orienta o processo. (...)

Quanto ao uso da calculadora, constata-se que ela é um recurso útil para verificação de resultados, correção de erros, podendo ser um valioso instrumento de auto-avaliação. A calculadora favorece a busca e percepção de regularidades matemáticas e o desenvolvimento de estratégias de resolução de situações-problema pois ela estimula a descoberta de estratégias e a investigação de hipóteses, uma vez que os alunos ganham tempo na execução dos cálculos. Assim elas podem ser utilizadas como eficiente recurso para promover a aprendizagem de processos cognitivos. (...)

A utilização de recursos como o computador e a calculadora pode contribuir para que o processo de ensino e aprendizagem de Matemática se torne uma atividade experimental mais rica, sem riscos de impedir o desenvolvimento do pensamento, desde que os alunos sejam encorajados a desenvolver seus processos metacognitivos e sua capacidade crítica e o professor veja reconhecido e valorizado o papel fundamental que só ele pode desempenhar na criação, condução e aperfeiçoamento das situações de aprendizagem.

Em Matemática existem recursos que funcionam como ferramentas de visualização, ou seja, imagens que por si mesmas permitem compreensão ou demonstração de uma relação, regularidade ou propriedade. Um exemplo bastante conhecido é a representação do teorema de Pitágoras, mediante figuras que permitem “ver” a relação entre o quadrado da hipotenusa e a soma dos quadrados dos catetos (...) (Matemática dos PCNs 5ª a 8ª séries, p.43-46).

A utilização dos jogos como recursos didáticos foram caracterizados assim:

Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações-problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas. (...)

Além de ser um objeto sociocultural em que a Matemática está presente, o jogo é uma atividade natural no desenvolvimento dos processos psicológicos básicos; supõe um

“fazer sem obrigação externa e imposta”, embora demande exigências, normas e controle (Matemática dos PCNs 5ª a 8ª séries, p. 46-47).

A constante busca pela procura e desenvolvimento de recursos didáticos que facilitem as atividades em sala de aula e que busquem sempre a interação entre professor e aluno nos processos de ensino e aprendizagem nos leva a estabelecer como mais adequado para padronizar e facilitar a compreensão do objeto de estudo, o conceito de que todos os meios e materiais didáticos (eletrônicos ou não) utilizados na educação para facilitar os processos de ensino e de aprendizagem são **Materiais Pedagógicos** e dentre eles pode-se destacar:

1. **Meios Auxiliares** (recursos audiovisuais): utilizados para facilitar o trabalho do professor nos processos de **ensino**. Exemplos: quadros (branco e negro), giz, caneta para quadro branco, caneta laser, projetores (slide, opaco, retro), computador e acessórios, alto-falantes, outros.

2. **Recursos Didáticos**: utilizados para facilitar o **ensino** e a **aprendizagem** (professor & aluno). Exemplos: cartaz, mapas, tabelas, blocos lógicos, QVL, material dourado, geoplano, sólidos geométricos, trigonometria em 3D, *softwares* didáticos, livros didáticos, outros.

3. **Lúdico**: jogos e livros paradidáticos utilizados para facilitar o **aprendizado** dos alunos. Exemplos: tangram, cilada, palavras cruzadas, pequeno cientista, *softwares* lúdicos, cubo mágico, outros.

Os recursos didáticos definidos são materiais concretos que propiciam a interação entre professor e aluno e se tornam significativos<sup>1</sup> quando o professor e o aluno conseguem atribuir uma relação com o conteúdo estudado.

Podemos ainda, recorrer a Becker que, com base nos estudos de Piaget, nos leva a refletir melhor sobre o momento adequado para que a aprendizagem se torne significativa.

Ao nível operatório, obtêm-se os conhecimentos físicos por recurso à experiência, ao passo que os conhecimentos lógico-matemáticos por composição operatória e dedutiva. Ao nível pré-operatório, porém, há uma experiência lógico-matemática que apela para constatações de fato, o que introduz uma dupla distinção entre estas duas formas de conhecimento: a) a experiência física faz-se sobre os objetos e procede por abstração a partir deles, enquanto a experiência lógico-matemática é feita sobre as ações que se exercem sobre os objetos e procede por abstração a partir dessas ações ou, o que dá no mesmo, a partir das propriedades que essas ações introduziram no objeto. b) A abstração física é simples ou empírica, pois faz-se sobre conteúdos extraídos do objeto e continua ligada a este enquanto a abstração lógico-matemática, ao inverso é refletidora e construtiva (BECKER, 1993, p125).

---

<sup>1</sup> Conforme LUFT, “**Significativo** *adj.* 1. Que significa ou é próprio para significar. 2. Que exprime com clareza; expressivo. 3. Que revela ou indica alguma coisa. 4. Que tem interesse; relevante” (LUFT, 2000, p. 606).

Os materiais concretos podem ser divididos em dois tipos segundo Maria Sueli Monteiro.

Os não-estruturados – bolas de gude, carretéis, tampinhas de garrafa, palitos de sorvete, outros objetos do cotidiano – não têm função determinada e seu uso depende da criatividade do professor. (...) Já os materiais estruturados apresentam idéias matemáticas definidas. Entre eles temos o Geoplano, o Material Dourado, o Material Cuisinaire e o Tangram. (MONTEIRO apud RIBEIRO, 2005. p. 41)

Os materiais pedagógicos podem ficar localizados em salas especiais chamadas salas-ambientes, laboratórios ou gabinetes da matéria, ou em armários próximos às salas de aula, conforme Kenski (1996, p. 138): “Independentemente da existência dos recursos audiovisuais dentro da sala de aula, eles se fazem presentes virtualmente, através das imagens e dos sons incorporados às memórias dos sujeitos que freqüentam a sala de aula”.

Para definir a concepção de aprendizagem significativa, partimos do princípio de que aprender não é memorizar e ensinar não é repassar conteúdos prontos. O ensino-aprendizagem de matemática a todo o momento requer uma intensa atividade interna por parte do aluno e do professor. A partir daí, ambos estabelecem relações entre os novos conhecimentos de que vão se apropriando e aqueles que já possuem, usando, para isso, recursos próprios de que dispõem. Modificando o que já sabiam, comprovando ou não as suas hipóteses iniciais, e ampliando seu saber, tornando estas atividades significativas.

Todos os recursos didáticos são válidos e assumem papel relevante no ensino-aprendizagem da matemática, mas eles precisam estar integrados a situações que oportunizem o exercício da análise e da reflexão, bases da atividade matemática.

Para finalizar este item, é importante que os alunos conheçam e já tenham trabalhado com os recursos didáticos para que eles se tornem significativos e sejam lembrados e relacionados em cada assunto possível.

## 1.2 OS LIVROS DIDÁTICOS: CONTEXTO HISTÓRICO, AVALIAÇÃO, SELEÇÃO E UTILIZAÇÃO.

Segundo Valente (1999), os primeiros livros didáticos de Matemática brasileiros surgiram por volta de 1830. Caracterizavam-se como compêndios escritos para as Escolas Militares e Preparatórias e, posteriormente para liceus e colégios. Entre os autores podemos citar Francisco Vilela Barbosa (Marquês de Paranaguá – Elementos de Geometria), Cândido Baptista de Oliveira (Aritmética), Francisco de Paula Leal (Aritmética) e Pedro de Alcântara

Bellegarde (Matemáticas Elementares), influenciados pelas obras A Geometria de Legendre, Geometria de Bézout, Elementos de Geometria de Lacroix<sup>2</sup> e Elementos de Euclides.

Os primeiros livros didáticos de Matemática destinados às nascentes escolas de primeiras letras e liceus eram influenciados por escritores estrangeiros devido ao fato de seus autores terem estudado ou lecionado em Escolas Militares.

A atuação do professor, em sua prática pedagógica, sofre, então, uma enorme influência exercida pelo livro didático, pois ele se torna freqüentemente a única ferramenta disponível para o seu trabalho em sala de aula. E para que sua utilização seja aperfeiçoada é preciso entender um pouco mais sobre esse assunto através de um breve histórico do livro didático no Brasil e sua relação com o ensino, a leitura, o estudo e a aprendizagem em Matemática. Essa tarefa será facilitada com um livro didático de qualidade à disposição do professor. Devemos então saber avaliar e selecionar o livro didático de Matemática. E finalmente como utilizá-lo para obter o melhor rendimento no processo de ensino-aprendizagem entre os usuários.

Para a história do livro didático, todavia, a contribuição capital da antiguidade clássica é a sistematização contida nos Elementos de Geometria de Euclides. Este professor da Universidade de Alexandria colecionou e organizou os teoremas dos antigos mestres em obra que constituiu um dos mais extraordinários casos de longevidade em matéria de livro escolar. Escritos em 300 a. C., os Elementos foram usados como livro didático por mais de vinte séculos. O conteúdo é sempre exposto na seguinte ordem: enunciado, exposição, construção, prova e conclusão. Até o século passado, traduções literais dos Elementos de Euclides eram adotadas em texto escolares padrões, cópias manuscritas em grande número circularam até o século XV e cerca de mil edições impressas foram publicadas a partir da invenção da imprensa (PFROMM NETO, 1974, p. 71).

Várias questões, pertinentes ou impertinentes, tempestivas ou intempestivas, têm sido formuladas no diagnóstico ou na proposição de políticas públicas com relação à avaliação e seleção do livro didático. Não se pode esquecer de como ele vem sendo utilizado pelo Governo Federal, pelas escolas, pelos professores, pelos alunos e por seus responsáveis.

O livro didático é um dos responsáveis pelo conhecimento histórico que constitui o que poderia ser chamado de conhecimento do bem comum. É ele o construtor do conhecimento histórico daquele cujo saber não vai além do que lhes foi transmitido pela escola de 1º e 2º graus (ABUD, 1986, p.81).

---

<sup>2</sup> Originalmente em francês, com primeira edição em 1797, o livro tem por título *Éléments de Géométrie a l'usage de l'École Centrale des Quatre-Nations*. Paris: Coucier.

O uso do livro didático para o ensino de Matemática é muito amplo e por isso estamos concentrando somente no ensino fundamental e mais precisamente da 5ª série até a 8ª série para que a análise seja mais uniforme devido ao conteúdo.

A história do livro didático no Brasil caracteriza-se como uma seqüência de decretos, leis e medidas governamentais que se sucedem, a partir de 1930, sem a participação de partidos políticos, sindicatos, associação de pais e mestres, associações de alunos, equipes científicas, entre outros. A história do livro didático passou a ter sentido quando interpretada à luz das mudanças estruturais como um todo, ocorridas na sociedade brasileira, desde o Estado Novo até a “Nova República”. Completou, em 2004, 75 anos de convívio com o estudante brasileiro que comemora no dia 27 de fevereiro o Dia Nacional do Livro Didático.

Em 1929 foi criado o Instituto Nacional do Livro (INL) e em 1938 pelo decreto-lei 1006/38 é instituída a Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD). Na década de sessenta, mais precisamente em 1966, durante o Regime Militar, foi criada a Comissão do Livro Técnico e do Livro Didático (COLTED) extinta em 1971, dando lugar ao Programa do Livro Didático (PNLD). Criada em 1968, a Fundação Nacional do Material Escolar (FENAME) assume, em 1976, o encargo de conduzir o Programa do Livro Didático até então vinculado ao INL, todos subordinados ao Ministério da Educação e Cultura (MEC).

Em 1980, aparece a vinculação da política governamental do livro didático com a criança carente. E em 1983 são lançados o Programa do Livro Didático – Ensino Fundamental (PLIDEF), Programa do Livro Didático – Ensino Médio (PLIDEM) e Programa do Livro Didático – Supletivo (PLIDSU) e surge também a Fundação de Assistência ao Estudante (FAE) com a extinção da FENAME. Em 1985 ocorre a extinção do PLIDEF e criação do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Em 1997 ocorre a extinção da FAE e o PNLD passa a ser gerenciado pelo Fundo Nacional para o Desenvolvimento do Ensino (FNDE). Em 2000, o MEC passa a distribuir livros didáticos em braile. Em 2002, começam a ser distribuídos os livros de literatura para as 4ª e 5ª séries do ensino fundamental e dicionários para a 1ª, 5ª e 6ª séries do ensino fundamental. E em 2004 conforme a resolução 38/2004 é criado o PNLD para o ensino médio que promoverá em 2005 a distribuição de livros de Matemática e de Português para as regiões norte e nordeste do Brasil.

A história do livro didático não foi sistematizada pelos organismos oficiais, especialmente criados para assegurar uma política estatal coerente do livro no Brasil, recriando-se, com cada governo, novas comissões e instituições, renomeando-se políticos e refazendo-se decretos, sem consideração do que já havia sido criado, pensado e concretizado anteriormente. O governo federal é o maior usuário (comprador) de livros didáticos no Brasil

e por isso influencia, formula e direciona o processo decisório sobre o livro didático através de seus técnicos e assessores governamentais.

Desde 1995, o Ministério da Educação vem desenvolvendo ações que visam à melhoria da qualidade do livro didático utilizado nas escolas públicas de todo o país. Em junho de 1995 viabilizou uma mesa redonda intitulada “Como Melhorar a Escolha do Livro Didático” com a participação de vários segmentos da sociedade interessados no assunto entre técnicos, especialistas, editoras, autores etc. Desde então várias avaliações foram feitas com o objetivo de melhorar a qualidade do livro didático. Havia livros recomendados com distinção, recomendados, recomendados com ressalvas, não-recomendados e excluídos.

No entanto, os critérios precisavam de uma definição mais clara com base na experiência acumulada nas diversas avaliações e nos objetivos e particularidades do ensino em questão. Correção dos conceitos e informações básicas de conteúdo, correção e pertinências metodológicas e contribuição para a construção da cidadania eram os critérios para a exclusão dos livros. Aspectos visuais, livro do professor ou orientação ao professor estavam entre os principais critérios de seleção observados na recomendação dos livros.

O livro didático, que é praticamente obrigatório e distribuído gratuitamente pelo governo federal, constitui a imensa maioria dos livros consumidos em nosso país. É o único tipo de livro que a maioria do povo brasileiro conhece, desde que tenham freqüentado a escola. Lamentável é que, terminada a escola, essa mesma maioria deixa de ter um contato freqüente com este instrumento fundamental para o desenvolvimento social, político e econômico da nação e dos indivíduos.

Nas três últimas avaliações oficiais, procurou-se adotar um maior número de critérios e relacionar somente os livros que as escolas pudessem escolher, divulgando para cada disciplina um Guia de Livros Didáticos com uma resenha de cada coleção e os critérios de avaliação.

De acordo com o INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais) o governo federal gastou em 2004 aproximadamente 700 milhões de reais com a compra e distribuição dos 12 milhões de livros didáticos e dicionários para os alunos da rede pública (federal, estadual e municipal) de ensino.

O livro didático constitui-se hoje não só numa fonte de consulta pessoal para o professor – às vezes única -, mas também no maior instrumento de popularização do conhecimento histórico (CAIMI, 1999, p.33).

No Brasil, a questão do livro didático é tratada pelo poder público de forma técnica, burocrática e preferencialmente assistencialista.

Por sua vez, os aspectos a serem considerados para a escolha do livro didático poderiam ser resumidos em: maior integração com o programa; relação com o nível da classe; interesse de conteúdo e forma; atualização de matéria e método; preço (conforme padrão da maioria dos alunos); apresentação gráfica e estética; riqueza de informação e ilustração; vulgarização (mais adotado e mais conhecido); autor (renome e atual); matéria suplementar (exercícios, esquemas); síntese; desenvolvimento do conteúdo; acessibilidade no mercado; maior qualidade em comparação a outros livros; boa distribuição da matéria e filosofia de vida digna.

A escolha do livro didático para o ensino-aprendizagem de matemática no ensino fundamental poderia ser feita baseada nos seguintes critérios gerais: facilidade na hora de aquisição do livro, disponibilidade dos livros, preço adequado ao público destinado e a pedagogia do livro (conteúdo, método, recursos didáticos, orientações didáticas, indicações bibliográficas, etc).

O livro didático constitui uma problemática complexa, pois diferentes segmentos estão nela envolvidos: a editora e o autor que o produzem, o governo que o compra, o professor que o escolhe e o aluno que o consome (CAIMI, 1999, p. 41).

No ensino de Matemática é relevante, a meu ver, seguir uma mesma coleção da 5ª até a 8ª série do ensino fundamental para que se possa absorver todo o conteúdo previsto através de uma mesma linha de pensamento utilizada pelo autor que ordena os conteúdos aliados ao grau de dificuldade dos exercícios e às atividades programadas, principalmente porque algumas coleções trazem o programa em seqüência e outras em espiral, aumentando o grau de dificuldade de alguns assuntos conforme a série.

Assim, o livro didático necessita conter as seguintes características: ser coerente com os objetivos do ensino fundamental nos tempos atuais; oferecer flexibilidade para que o educador possa levar em conta os interesses, conhecimentos, experiências e habilidades dos alunos; atender à natureza e aos princípios da aprendizagem; oferecer oportunidades de aprendizagem para estudantes com aptidões e interesses diferentes; refletir o que há de melhor e mais adequado quanto ao conteúdo, método, técnica e procedimentos didáticos; ser acompanhado, sempre que necessário, do manual dos professores, o qual deverá adaptar-se por sua linguagem, profundidade, alcance e graduação, aos tipos de professores a que se destinam e levar a refletir e não a memorizar.

Em relação ao manual do professor, o mesmo poderia ser o mais completo possível, contendo: justificativa do livro-texto; filosofia de vida; critérios adotados na confecção; análise de capítulos; explicação dos exercícios; arrazoado da seleção de gravuras e sua aplicação a determinados conteúdos; indicação de fontes de consulta para cada tópico; recursos que possam ser usados na realização de tarefas; apresentação de assuntos controvertidos com várias opiniões; indicação de trabalhos suplementares; levantamento de problemas com soluções plausíveis; motivação de projetos e seu encaminhamento; exemplificação de roteiros de estudo (estudo dirigido); sugestões de interação de disciplinas e planos de verificação de aquisições de conhecimentos, habilidades e atitudes.

Mesmo levando em conta as diversas considerações acima relacionadas, o bom trabalho em sala de aula depende essencialmente da postura do professor.

Mesmo que seja pouco preciso, e ainda que seja ruim, o livro didático não é o único responsável pela qualidade da educação. Essa responsabilidade pertence primordialmente ao professor, que não pode prender-se apenas ao livro ou a um livro. O professor deve superar as deficiências do livro didático para justificar sua presença em sala de aula (PFROMM NETO, 1974, p.25).

A partir do conhecimento do nível de desenvolvimento dos alunos, é necessário julgar os recursos que o livro oferece ao professor: recursos didáticos (material concreto), bibliografia, orientação didática, atividades a serem desenvolvidas pelos alunos, individualmente ou em grupo, condições de adaptação a situações locais em função de necessidades do aluno e do meio e acompanhamento do progresso humano.

Determinadas escolas trabalham com apostilas<sup>3</sup> próprias e não usam os livros didáticos do mercado editorial. Algumas apostilas são de ótima qualidade, são oferecidas a outras escolas que acham que propiciam as melhores condições para seus alunos estudarem, porém as apostilas não são vistas com credibilidade pois, na maioria das vezes, só aparece o nome da instituição, suprimindo o nome dos autores. Os professores que elaboraram essas apostilas foram recompensados devidamente? Por que essas escolas não transformam as apostilas em livros e submetem o produto final à análise, avaliação e possível indicação pelo MEC? Quais os interesses que estão por trás dessa situação? Econômico? Político?

Conforme a pesquisa feita pela jornalista Marielza Augelli para o site: *ensino.net* com o título: “Apostila versus livro didático – quem é o melhor?”, o material didático é apenas o início do processo de educação. Se esse material é correto, atual, verdadeiro, não é tão importante como o fato de o aluno ter alguém para ajudá-lo na verdadeira apropriação dessa

---

<sup>3</sup> Na cidade de Santa Maria – RS, é chamada de polígrafo.

informação. A informação precisa ser assimilada pelo aluno, como parte de seu cotidiano, como parte da formação de sua personalidade. Só assim, como diz Piaget, apropriando-se da informação, o aluno pode transformá-la em conhecimento.

O livro do professor precisa interagir com seu leitor-professor não como a mercadoria dialoga com seus consumidores, mas como dialogam aliados na construção de um objetivo comum: ambos, professores e livros didáticos, são parceiros em um processo de ensino muito especial, cujo beneficiário final é o aluno. O autor deve ser o mais claro possível, explicitando suas concepções de educação e as teorias que fundamentam a disciplina de que se ocupa o livro.

O que se percebe com relação ao livro didático é que professor e aluno não são considerados em nenhuma das etapas do processo que envolve o livro didático, que vai da legislação à crítica da comunidade científica. Ainda mais agora com o Guia que na maioria das vezes substitui os livros didáticos que não chegam às escolas públicas, com exceção do livro escolhido cuja análise e escolha é feita a partir da análise das resenhas contidas no Guia.

A escolha e uso de livro didático precisam resultar do exercício consciente da liberdade do professor no planejamento cuidadoso das atividades escolares, o que reforçará a posição de sujeito do professor em todas as práticas que constituem sua tarefa docente, em cujo ano letivo ele reescreve o livro didático, reafirmando-se, neste gesto, sujeito de sua prática pedagógica e um quase co-autor do livro.

Num livro didático, tudo precisa estar em função da situação coletiva da sala de aula, para com ele se aprender conteúdos, valores e atitudes específicos, sendo que se espera que a aprendizagem não se processe apenas pela leitura das informações que o livro fornece, mas também pela realização das atividades que ele sugere.

Não há livro que seja à prova de professor: o pior livro pode ficar bom na sala de um bom professor e o melhor livro pode desandar na sala de um professor medíocre. O melhor livro é apenas um livro, um instrumento auxiliar da aprendizagem e deve ser utilizado com adaptações para cada turma conforme a realidade escolar e o planejamento feito. O livro didático precisa ter seu papel redimensionado, diminuído sua importância relativamente a outros instrumentos didáticos, como o caderno, seu par complementar, e outros materiais; textos paradidáticos, não paradidáticos, material concreto, jornais, revistas, softwares que o livro tem por obrigação mencionar. A articulação de todos esses recursos concretos, tendo em vista as metas projetadas para as circunstâncias concretas vivenciadas por seus alunos, é uma tarefa da qual o professor jamais poderá abrir mão e sem o qual sua profissão perde muito de seu fascínio.

Ao fazer uso do livro didático de Matemática é importante que o professor indique no final de cada uma das aulas, a parte do livro que abordará na aula seguinte. Com isso o aluno poderá fazer uma leitura prévia e ter uma noção do que será desenvolvido em aula.

É essencial que o professor faça uma leitura prévia do conteúdo e/ou até mesmo elabore um resumo do texto, destacando as partes mais importantes, acrescentando e aprimorando conceitos que o livro não tenha abordado ou que tenha feito de forma superficial procurando contextualizar conforme a realidade dos educandos.

Os educandos, na maioria das vezes, utilizam o livro didático somente para leitura dos exercícios e resolução nos pequenos espaços das páginas ou caso resolvam no caderno, o fazem sem copiarem o enunciado dos mesmos. É primordial, durante a resolução dos exercícios feitos em casa ou mesmo em sala de aula que os alunos copiem o enunciado de cada exercício e o resolvam logo abaixo para que possam relacionar o enunciado com a resolução de forma a facilitar o estudo posterior. É necessário também que cada aluno verifique a resposta no final do livro para conferir se conseguiu resolvê-lo, caso contrário, deverá refazê-lo até conseguir ou que busque ajuda no momento adequado. A maioria dos alunos chega para a aula de correção de exercícios e conseqüente retirada de dúvidas, sem saber se o que fizeram está certo ou errado, preocupando-se somente em conferir a resposta deixando de analisar as etapas da resolução.

Alguns professores, ao usar o livro escolar, preferem fazer primeiro uma leitura comentada e depois mandar estudar, pelos alunos, o tópico, verificando as aquisições, por processos comuns; argüição, dissertação. É preciso ter cuidado a fim de que a leitura comentada não se torne monótona e a verificação não caia na rotina.

Um professor mais cauteloso prefere fazer antes uma exposição do assunto, sugerindo a leitura do capítulo correspondente, indicando fontes acessíveis.

Um professor hábil em métodos estudará os tópicos em forma de problemas e se servirá do manual como ponto de apoio, nos diversos passos do desenvolvimento da solução, sem negligenciar as fontes ao alcance.

Há ainda possibilidade de aconselhar ao aluno a leitura prévia do tópico a ser discutido. Tal leitura preparatória, desenvolve bons hábitos de leitura silenciosa e será motivação para esclarecimentos e desenvolvimento do tema (OLIVEIRA, 1968, p. 90 – 91).

O aluno que ler o capítulo do livro didático, antes da aula, deverá depois fazer nova leitura, anotar as informações de acréscimo, recebidas, procurando algum texto complementar em outro livro, indicado pelo professor.

Usar somente o livro didático nas aulas de Matemática restringe seu papel e reduz seus objetivos. Deve também aproveitar as situações de vida, contextualizar, para favorecer a aplicação da Matemática. Por outro lado, desprezar o livro, limitando-se a usar recursos como quadro de giz e outros materiais didáticos, redundam em falta de sistematização da matéria,

podendo desorganizar-se. Sem o livro, o estudante não tem apoio para estudos subseqüentes de conceitos já formados. Além disso, o professor é elemento essencial e insubstituível na situação de aprendizagem. Mesmo que o professor possua muitos recursos e excepcionais qualidades que o tornem capaz de criar e até de enriquecer o trabalho do autor, é importante considerar a estrutura do livro de Matemática na sua utilização.

O livro traz pequenos textos introduzindo um assunto, com ilustrações, tabelas e diagramas, seguidos de atividades, problemas e exercícios propostos, cujo objetivo é auxiliar a produção de significados para o aluno. É através da realização deste conjunto de tarefas que o aluno vai aprendendo não só conteúdos, mas também valores e atitudes. O professor pode seguir alguns passos antes do uso do livro didático em sala de aula: 1º: leitura cuidadosa, destacando os pontos positivos e os pontos negativos; 2º: preparação de material suplementar para suprir as falhas detectadas no 1º passo; 3º: aprofundamento maior do capítulo a ser trabalhado no próximo encontro com os alunos e organização do material suplementar; e 4º: apresentação do capítulo enriquecido através de método adequado.

É importante ressaltar para os estudantes todos os pontos positivos do livro didático e explorá-los em todas as suas possibilidades de abrangência e profundidade. E os pontos negativos (erros conceituais, ênfase em assuntos irrelevantes, excesso de exercícios monótonos e repetitivos que visam apenas à mecanização (adestramento), problemas-padrão que não exigem raciocínio e relacionamento de idéias, atividades que não têm sentido para o estudante etc) devem ser eliminados pelo professor e explicadas e discutidas com os alunos as razões que o levaram a isso e buscar através de outros livros ou de outras atividades, a correção do processo.

O aluno recebe o livro didático como um produto da indústria cultural, pronto para o consumo, mas sem considerar os seus níveis cognitivos, lingüísticos e de informação. O livro didático deve ser um meio e não o fim em si mesmo e devido a isso o professor deve complementá-lo, inserindo novos problemas, atividades e exercícios àqueles do livro didático, “reescrevendo-os” com seus alunos.

A leitura do livro didático pode ser feita em classe, na biblioteca e em casa. Quando feita em sala de aula, requer atenção, orientação e ajuda do professor, principalmente se o aluno ainda não domina o seu mecanismo e quando feita em casa, requer apoio de seus responsáveis através de incentivo e possível ajuda através da leitura em conjunto para melhor poderem orientar caso se sintam capazes.

Os pais e/ou responsáveis devem ler atentamente o livro didático e o conteúdo copiado pelo aluno para que possa ajudá-lo em acordo com o trabalho do professor desenvolvido na

sala de aula. Há casos de pais que ensinam regras e “macetes” (dicas) para os filhos antes do momento previsto pelo professor, isso faz com que o aluno ache que o professor está dificultando o processo. Há casos de pais e/ou responsáveis e até mesmo de professores que arrancam as respostas dos exercícios editadas no final do livro do aluno, dizendo que o aluno não resolve os exercícios e simplesmente copia as respostas. Isso dificulta o trabalho do professor que acredita que tais respostas servem para orientar o estudo do aluno, pois assim que resolve um exercício em casa, o aluno pode ter noção de seu desempenho ao confrontar o resultado encontrado e a resposta encontrada no livro.

De acordo com uma nova visão da aprendizagem, não é importante apenas a correção ou a incorreção das respostas do aluno numa dada prova de avaliação, mas também os processos que o levam a produzir essas respostas. Mais do que controlar, a função do professor é interpretar, identificar problemas, gerar hipóteses explicativas. Mais do que medir os desvios em relação a comportamentos previamente determinados, importa compreender as razões do erro. O erro é uma fonte de informação essencial e não algo a ser tratado de um modo contabilístico ou que apenas se pretende evitar enquanto comportamento observável (ABRANTES, 1998, p. 13).

O importante é que cada aluno descubra seus erros para que, ao fazer novos exercícios, fique mais atento às várias etapas da resolução, percebendo assim suas principais dificuldades e busque solucionar essas falhas.

Os pais precisam estar sempre atentos e em contato com os professores, no início para saber a forma de trabalho do educador e na seqüência para poder ajudar o(a) filho(a), observando primeiro se ele(a) está copiando a teoria e os enunciados dos exercícios, procurando resolvê-los logo abaixo e nos momentos seguintes, caso se sintam capazes, conforme a série do(a) aluno(a), ajudando a resolver os exercícios observando o conteúdo do livro e também o do caderno para não ensinar ao(à) filho(a) assuntos ou artifícios que ainda serão abordados pelo professor devido às etapas que o estudante ainda não ultrapassou.

São poucos os alunos que possuem os livros didáticos das séries anteriores, é muito importante para o educando ter pelo menos uma coleção de cada disciplina ou que as adquira ao longo dos anos. Falta-lhes fonte de consulta, às vezes, o professor observa algumas dificuldades dos alunos e orienta para que se busque nos livros das séries anteriores rever os conceitos anteriormente estudados. No ensino médio esta dificuldade é minimizada quando se adota o volume único, principalmente para as turmas de 3ª série. Não vamos discutir as vantagens ou desvantagens da adoção, ou do livro único ou de cada exemplar dos três volumes do ensino médio.

A necessidade de planejamento aliada ao aprimoramento de mecanismos de avaliação dos livros didáticos disponíveis no mercado e o processo de avaliação necessitam da

participação de educadores de diferentes graus do ensino, com função pedagógica para multiplicar os efeitos em todas as instâncias envolvidas: editores, escritores, professores e alunos. Os livros didáticos de Matemática diferem uns dos outros na apresentação do conteúdo através de cores, desenhos e fotografias. A seqüência dos assuntos, às vezes é modificada com relação à álgebra e à geometria. O livro didático é, assim, um instrumento de aprendizagem, utilizado como suporte de uma programação de ensino.

O professor através das respostas e atitudes demonstradas por seus alunos, como destacado anteriormente, deve avançar com o livro, complementando-o, suplementando-o, reorganizando-o, recriando-o, enfim, escrevendo o seu próprio livro. Nesse sentido, como matéria-prima para todos esses desenvolvimentos, um bom livro didático torna-se essencial. A permanência de um livro didático de qualquer disciplina adotado por mais de dois anos não é aconselhável devido a dinâmica da sociedade moderna, então, por que não mudar?

Os livros didáticos deveriam ser doados aos alunos para que possam ter nas séries seguintes, uma fonte de consulta em casa além de se criar no aluno a conscientização sobre a importância do livro de forma geral. Alguns alunos querem “ganhar tempo” e dificilmente copiam o enunciado dos exercícios, os livros didáticos poderiam trazer uma coletânea de exercícios com o enunciado em forma de adesivos para facilitar o estudo dos alunos e uma melhor seleção dos exercícios por parte do professor.

A permanência dos livros didáticos na casa dos alunos após o término do ano letivo ajuda no aprendizado de outras pessoas que convivam com as famílias e poderá, em diversas ocasiões, servir como apoio na tomada de decisões.

Cada um de nós deve saber um pouco de matemática para poder resolver, ou quando muito reconhecer, os problemas com os quais se depara na convivência com os demais. Todos juntos haveremos de manter o combustível matemático que faz a sociedade funcionar e devemos ser capazes de recorrer aos matemáticos quando for necessário. A presença da matemática na escola é uma consequência de sua presença na sociedade e, portanto, as necessidades matemáticas que surgem na escola deveriam estar subordinadas às necessidades matemáticas da vida em sociedade (CHAVELLARD, 2001, p.45).

O professor, o aluno e os responsáveis pelo aluno devem conhecer o livro didático em suas minúcias e isso só será alcançado através do uso constante do livro: leitura, resolução de exercícios e dos problemas e conferência das respostas, além de textos complementares que acompanham a teoria.

Segundo Grandó (2000), a Transposição Didática é um conjunto de transformações que o conhecimento científico passa desde o momento em que ele é elaborado na fase de socialização junto à Academia até a apropriação por parte do aluno. As transformações podem

se caracterizar pela reelaboração do texto do saber que aparece nos livros didáticos compondo-se de conhecimentos científicos elaborados ao longo da história e transformados e adaptados para o aluno.

As Secretarias de Educação, por sua vez, fornecem uma listagem mínima de conteúdos para cada série e a maioria dos livros didáticos contém a referida lista na mesma seqüência. Alguns professores desenvolvem estes conteúdos sem pensar sobre suas origens, elimina aqueles em que não sente a necessidade para a vida ou para estudos posteriores, deixa de lado ou passa superficialmente alguns conteúdos por falta de domínio ou de metodologias para o seu desenvolvimento e até mesmo, pela falta de tempo para aprimorarem-se e desenvolvê-los.

A preocupação pela seqüência e quantidade de conteúdos já aparece em diversas coleções, algumas trabalham com o conteúdo em seqüências variadas e outras relacionam por meio de um currículo em espiral.

O que falta é uma orientação mais bem elaborada sobre a utilização de recursos didáticos enquanto “Materiais Concretos”. Cada material que for apresentado ao professor lhe trará novas idéias e formas de utilização.

Os livros didáticos devem ser bem conservados pelos alunos usuários e devolvidos à Escola após o período escolar, toda a comunidade deve ser conscientizada e envolvida na tarefa.

Segundo Ferrari (2005), os professores e alunos da Escola Polivalente do Cabula<sup>4</sup> redigiram “Os Dez Mandamentos do Livro Didático”:

1. Amar-me acima dos outros materiais escolares.
2. Não me suje nem me rabisque.
3. Guarde-me sempre em lugar seguro.
4. Não faça orelhas em minhas páginas.
5. Não faça das minhas páginas barquinhos de papel.
6. Não me deixe abandonado: aprenda comigo, todos os dias, boas lições!
7. Não deixe que eu me perca, tirando de outros a oportunidade de crescer com os meus ensinamentos!
8. Mantenha-me sempre forrado para proteger-me melhor.
9. Lembre-se sempre de que o livro é a maior fonte de cultura para a humanidade!
10. Nunca se esqueça de que eu sou o seu mais fiel amigo!

---

<sup>4</sup> Rua Silveira Martins, s/n, 41 150 – 000, Salvador – BA (71) 3384 9317

Todas as informações sobre o PNLD e outros Programas do Governo Federal podem ser obtidas no site: [www.fnnde.gov.br](http://www.fnnde.gov.br).

### 1.3 CONSIDERAÇÕES SOBRE O ENSINO, A LEITURA, O ESTUDO E A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA.

Atuando em uma sociedade complexa, o cidadão utiliza os conhecimentos matemáticos de maneira viva no seu cotidiano, para fazer previsões, interpretar e organizar dados, aliados à capacidade de resolver problemas, de trabalhar em grupo ou equipes multidisciplinares, de expor suas idéias por escrito ou oralmente.

Justifica-se o ensino da Matemática pela riqueza dos diferentes processos de criatividade o que proporciona ao educando excelentes oportunidades de exercitar e desenvolver suas faculdades intelectuais. A Matemática é, direta ou indiretamente, instrumento do qual dependem, para sua organização, as demais ciências, como a Física, a Química, a Biologia, a Cosmologia etc.

Assim, o ensino da Matemática tem por objetivos capacitar os estudantes para: planejar ações e projetar soluções para problemas que exigem iniciativa e criatividade, compreender e transmitir idéias matemáticas, por escrito ou oralmente, desenvolvendo a capacidade de argumentação, usar de forma independente o raciocínio matemático, para a compreensão do mundo que nos cerca, interpretar situações do cotidiano ou do mundo tecnológico e científico, avaliar se resultados obtidos na solução de situações-problema são ou não são válidos, realizar estimativas de resultados ou fazer cálculos aproximados, saber usar o pensamento aritmético, incluindo a aplicação de técnicas básicas, esquemas de combinação e contagem, regularidade das operações, saber empregar o pensamento algébrico, notadamente para traduzir problemas em linguagem matemática, saber interpretar dados apresentados em gráficos e tabelas, saber utilizar os conceitos fundamentais de medidas em situações concretas, reconhecer regularidades e conhecer as propriedades das figuras geométricas planas e sólidas, relacionando-as com os objetos de uso comum, desenvolvendo progressivamente o pensamento geométrico, utilizar a noção de probabilidade para fazer previsões de eventos ou acontecimentos e estabelecer relações entre os conhecimentos algébricos, aritméticos e geométricos para resolver problemas. Para que esses objetivos sejam alcançados, o ensino da Matemática deve, sempre que possível, propor problemas matemáticos ligados à realidade.

A escola atual não pode preocupar-se exclusivamente com a aquisição de conhecimentos, mas necessita concentrar sua atuação na capacidade de conquistá-los e enriquecê-los; para que o educando adquira e desenvolva as habilidades e instrumentos de estudo, assim como o desenvolvimento de ideais, atitudes e hábitos necessários a uma vida mais feliz, mais útil e produtiva.

A Matemática deve ser ensinada nas escolas porque é parte substancial de todo o patrimônio cognitivo da Humanidade. Se o currículo escolar deve levar a uma boa formação humanística, então o ensino da Matemática é indispensável para que essa formação seja completa. O ensino da Matemática justifica-se ainda pelos elementos enriquecedores do pensamento matemático lógico-demonstrativo que ela exhibe, seja pelo exercício criativo da intuição, da imaginação e dos raciocínios por indução e analogia.

A escola necessita, portanto, proporcionar condições favoráveis de desenvolvimento físico, intelectual, emocional, moral e espiritual dos alunos observando suas limitações e suas possibilidades. Uma vez colocado em contato com material concreto, o aluno observa e experimenta. Muitas observações e experiências lhe permitirão chegar às generalizações matemáticas.

Devemos sempre lembrar que o ensino da matemática exige do aluno atenção, observação, precisão, perseverança, o que favorece os bons hábitos de trabalho, a disciplina mental, a objetividade, a capacidade de abstração, a concisão de linguagem, o raciocínio lógico, o espírito de análise, o senso crítico e o espírito científico que buscam diversos objetivos a serem alcançados pelos alunos, tais como: compreender, analisar, sintetizar, raciocinar, estimar, redescobrir, abstrair, confiar em si, avaliar-se, criar situações matemáticas, resolver problemas, aplicar conhecimentos, usar vocabulário e símbolos matemáticos, ser preciso e claro.

É indispensável que o professor crie condições para o desenvolvimento de experiências satisfatórias através do atendimento à curiosidade do aluno, considerando seus interesses, respeitando sua personalidade e levando-o a compreender o conteúdo em estudo no sentido de criar, também, atitudes positivas para novas etapas de aprendizagem.

O bom professor é aquele que vibra com a matéria que ensina, conhece muito bem o assunto e tem um desejo autêntico de transmitir esse conhecimento, portanto se interessa pelas dificuldades de seus alunos e procura se colocar no lugar deles, entender seus problemas e ajudar a resolvê-los. Não há fórmulas mágicas para ensinar Matemática. Não há caminhos reais, como Euclides já dizia a Ptolomeu. A única saída é o esforço honesto e o trabalho persistente. Não só para aprender Matemática, mas para tudo na vida (LIMA, 1995, p. 5).

Para que o uso dos materiais concretos seja produtivo é importante que os professores tomem alguns cuidados:

- Planeje seu trabalho. Determine os conteúdos a ser desenvolvidos durante o ano e como eles podem ser aprendidos com o uso de material concreto.
- Utilize o mesmo material para diferentes funções e em diferentes níveis, dependendo do objetivo. É interessante mostrar essa versatilidade aos estudantes.
- Permita que a turma explore bem o material antes de iniciar a atividade. O ideal é que cada aluno tenha o seu. Se isso não for possível, forme duplas. Depois explique como ele será usado.
- Apresente uma situação-problema significativa para o aluno: ele precisa ter estímulo para resolvê-la.
- Observe as crianças para perceber o raciocínio de cada uma, ajude-as a pensar sobre o que estão fazendo.
- Para saber se o estudante está de fato aprendendo, peça o registro das atividades realizadas com o material na forma de desenho ou na linguagem matemática.
- A turma fica mais agitada e conversa mais que o normal durante esse tipo de atividade. Interprete essa “bagunça saudável” como um momento de troca. (RIBEIRO, 2005, p. 41)

O professor com muitos alunos, afazeres e atividades extracurriculares fica impossibilitado de planejar e de escrever textos, assim como formular problemas interessantes e questões desafiadoras, sem a ajuda do livro didático.

A Matemática é essencialmente seqüencial, um assunto depende do outro e o livro didático fornece uma ajuda útil para essa abordagem. O professor deve sempre lembrar de alguns princípios que são úteis para nortear o processo de ensino-aprendizagem: as diferenças individuais dos alunos; a aquisição de experiências através do aproveitamento do material didático; a capacidade criadora de cada aluno; a definição clara dos objetivos a serem atingidos; o princípio da atividade fortalecido sempre que ocorrer a diversidade de métodos; a motivação como fator de aprendizagem; o aprendizado é intelectual e emocional; a adaptabilidade de cada assunto que não deve ser nem muito fácil e nem muito difícil; buscar sempre experiências e situações reais como forma de contextualização e nunca esquecer de fazer uma breve recapitulação para ajudar na fixação e aperfeiçoamento do processo de assimilação.

Um bom livro didático adequado ao conteúdo em estudo e ao nível de desenvolvimento do educando pode ser fonte de aprendizagem se bem orientado for seu uso; não deve, porém, em hipótese alguma, ser fonte única.

Os alunos, expostos a cartilhas e livros didáticos pouco estimuladores, e orientados por professores pouco motivados e sem hábito da leitura e da escrita, correm o risco de perderem o gosto pela leitura, literatura, escrita e produção de textos, antes que tenham aprendido a compreenderem sua importância (FREITAG, 1987, p. 93).

O professor, a todo o momento, deve refletir sobre a linguagem matemática, as técnicas operatórias, o cálculo mental e a resolução de problemas. Segundo Carvalho (1991), o aprendizado da Matemática dá-se a partir da vivência pelo aluno de situações problematizadas que abrangem todos os aspectos de um conceito e não a partir da apresentação do professor, ainda que baseada em exemplos numéricos, do encaminhamento formal da definição do conceito encontrado nos livros didáticos. O conhecimento matemático é sistematizado e possui algumas características: os símbolos da linguagem matemática são arbitrários, as técnicas operatórias são racionais, o cálculo mental é um ponto de reflexão para a educação matemática e como ensinar os alunos a resolver problemas: “Não se aprende Matemática para resolver problemas e, sim, aprende-se matemática resolvendo problemas”. Temos então uma situação-problema.

Quando se considera o estudo como o objetivo principal do processo didático, torna-se muito mais fácil transferir para o aluno uma parte da responsabilidade matemática atribuída, hoje em dia, exclusivamente ao professor. Essa nova divisão de responsabilidades atribui ao professor o papel de “coordenador de estudo”, possibilita que os alunos reconheçam o professor como “matemático” e diminui o risco de se ensinar matemática por ensinar (didatite) (CHEVALLARD, 2001, p. 202).

O papel mais importante do professor é garantir as constantes discussões dos procedimentos que surgem no trabalho com solução de problemas. Os alunos só aprendem a pensar por si próprios se tiverem oportunidade de explicar os seus raciocínios em sala de aula ao professor e aos colegas. Conforme observamos o vocabulário de nossos alunos podemos concluir que eles lêem muito pouco e a condição básica para estudar é a leitura com atenção, não esquecendo do propósito dessa. Seja para localizar as idéias principais, ou para aprender seqüências, ou para obter conclusões ou simplesmente para seguir instruções e no caso do aprendizado de Matemática, os quatro propósitos são relevantes.

Se a filosofia do ensino é a de que a “aprendizagem é feita pelo aprendiz”, o professor multiplica a eficiência do ensino em termos de qualidade e quantidade, dando ao livro o lugar que merece, dentro e fora da escola (PFROMM NETO, 1974, p.22).

Não podemos esquecer também que estudar significa, em grande parte, obter novos conhecimentos, novas habilidades e novas maneiras de encarar o mundo através da leitura. O papel da leitura é muito importante para o aluno percorrer com aproveitamento as várias séries do ensino fundamental. A compreensão de mensagens escritas e dos símbolos matemáticos e a familiaridade com situações novas podem ser desenvolvidas através da leitura. Mas sua finalidade deve estar bem definida para o professor que desempenhará o papel de orientador. A leitura pode ter ainda outras finalidades, dependendo da natureza do

livro ou do material de leitura. O ideal é que se diversifiquem os textos através de uma leitura recreativa (passatempos e recreações matemáticas, livros paradidáticos, textos como os de **O Homem que Calculava**, de Malba Tahan (Julio César de Mello e Souza) - 2000, **O Diabo dos Números**, de Hans Magnus Enzesberger - 1997, etc.) podem ser sugeridos aos alunos, a fim de ajudá-los a apreciar mais o estudo da Matemática.

Independentemente dos objetivos que o professor tenha em mente, seja qual for o programa a ser desenvolvido, a sala de aula deve ser transformada num verdadeiro laboratório, onde os alunos deverão experimentar e descobrir processos e significados, propor atividades e usar materiais diversos, entre os quais o livro didático. E o professor estará presente em todas as atividades para fazer perguntas, sugerir procedimentos, orientar o pensamento dos alunos e conduzir discussões, de modo a levar os alunos à descoberta, mudanças de comportamento e conseqüente aprendizagem.

Não se pode esquecer que o objetivo principal da disciplina de Matemática no Ensino Básico está relacionado com o conteúdo matemático. E quanto melhor for o desempenho de cada professor mais facilmente o objetivo será alcançado.

É necessário que todos percebam o que bem explica Grandó:

É preciso fazer uma distinção entre atividade do *matemático* e aquela do *educador matemático*. O matemático é um profissional cuja preocupação está centrada grandemente na elaboração de conhecimento novo, para solucionar problemas de diferentes áreas e em diferentes níveis, ou com a elaboração de um conhecimento sem um fim específico. O educador matemático, por sua vez, tem (supostamente) a preocupação com a formação dos estudantes, tendo como mediador o conhecimento matemático. (GRANDÓ, 2000. p. 122)

Segundo Chevallard et alli (2001), o estudo hoje é um elo perdido entre um ensino que parece querer controlar todo o processo didático e uma aprendizagem cada vez mais frágil pela exigência de que seja produzida como uma conseqüência imediata, quase instantânea, do ensino.

A aprendizagem é o efeito buscado pelo estudo, enquanto o ensino é um meio para o estudo, mas não é o único. A organização do ensino deve basear-se mais naquilo que os estudantes têm em comum do que naquilo que é particular a cada um deles. De um ponto de vista antropológico, o estudo, e com ele a aprendizagem, são atividades que unem os indivíduos. O professor coordena o estudo, o aluno estuda, os pais ajudam seus filhos a estudar e a dar sentido ao esforço que lhes é exigido. Uma vez estabelecido esse elo, também podemos restabelecer a comunicação entre alunos, pais e professores.

## 2) RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 2.1 ANÁLISE DA FICHA DE AVALIAÇÃO DO GUIA DE LIVROS DIDÁTICOS 2005 DE MATEMÁTICA 5ª A 8ª SÉRIE DO PNLD PARA O ENSINO FUNDAMENTAL QUANTO À ABORDAGEM DO TEMA.

A ficha de avaliação (Anexo B) do Guia de Livros Didáticos, de maneira geral, representa grande avanço em busca da melhoria da qualidade dos livros didáticos de Matemática nas séries finais do Ensino Fundamental.

Com relação à abordagem do tema, considera-se que a inserção de apenas dois itens na ficha de avaliação: 1.14 (O Livro Didático -LD- estimula a utilização de outros recursos didáticos (recursos tecnológicos ou materiais concretos)) e 2.4 (O Manual do Professor -MP- traz subsídios para a atuação do professor em sala de aula: sugerindo atividades diversificadas (projetos, pesquisas, jogos etc.) além das contidas no LD), é muito superficial e pouco abrangente em decorrência da secundarização dos recursos didáticos enquanto materiais concretos e significativos por parte dos PCNs.

Conforme o Guia, esta foi a terceira avaliação pedagógica de livros didáticos da 5ª a 8ª série promovida pelo MEC, e o Guia é o resultado dessa avaliação. O Guia é, assim, um dos instrumentos a que o professor pode recorrer para a seleção do livro didático que utilizará com seus alunos.

O ideal seria que cada professor pudesse consultar, com calma, todas as coleções que constam do Guia, examinando-as, cuidadosamente, e analisando-as, com auxílio da ficha de avaliação que consta deste Guia. Como é impossível, sugerimos a leitura atenta das resenhas, juntamente com seus colegas professores de Matemática da escola, discutindo-as e comparando-as (GEBRIM, 2004. p. 196-197).

Durante o desenvolvimento da pesquisa foram realizadas visitas a algumas Escolas da Rede Pública de Ensino em Santa Maria - RS e cada Escola tinha em média dez coleções das vinte e três aprovadas pelo PNLD. O que se constata é que a avaliação da maioria das coleções feita a partir do Guia de Matemática do PNLD é insuficiente para a avaliação e escolha do livro didático; a distribuição das vinte e três coleções para cada Estabelecimento de Ensino Público em todo o Brasil tornaria o processo muito mais oneroso para o Ministério da Educação, mas poderiam distribuir todas as Coleções selecionadas para cada Secretaria Municipal de Educação o que tornaria a avaliação mais eficiente.

As Secretarias Estaduais e Municipais de Educação não participam da escolha dos livros didáticos por parte das Escolas mas poderiam contribuir na escolha se recebessem as coleções completas e funcionassem como base para análise, avaliação e escolha do livro didático por parte das Escolas. Poderia-se criar um simpósio semanal de estudos das obras didáticas, com duas ou três horas de trabalho por semana. Para isso, cada Escola enviaria uma representação de professores para as Secretarias Municipais de Educação que teriam acesso a todos os exemplares dos livros relacionados nos respectivos Guias do MEC pois o referido problema não ocorre somente com a Disciplina de Matemática e sim com todas elas.

Os aspectos consideráveis para se determinar a qualidade do livro são inerentes a cada professor conforme o fim a que se destinam. Quanto mais dimensões consideradas, maior será a abrangência de utilização do mesmo. A formação e experiência do(s) autor(es) aliada à equipe editorial são relevantes para evitar erros na parte teórica, nos enunciados e nas respostas dos exercícios. A variação do grau de dificuldades dos exercícios que devem ser ordenados desde os mais simples até os que necessitam de uma maior assimilação dos conceitos e dos artifícios matemáticos para a resolução é importantíssima para facilitar o ensino-aprendizado.

Constatou-se com a análise realizada que os recursos didáticos enquanto materiais concretos e significativos conforme o padrão estabelecido, apareceram apenas em decorrência da qualidade do trabalho dos autores e não de uma recomendação por parte do Ministério da Educação por meio de sua Equipe Responsável.

## 2.2 ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS RELACIONADOS NO GUIA DE LIVROS DIDÁTICOS 2005 DE MATEMÁTICA 5ª A 8ª SÉRIE DO PNLD PARA O ENSINO FUNDAMENTAL QUANTO À INDICAÇÃO DE RECURSOS DIDÁTICOS.

Na análise do Guia dos Livros Didáticos 2005 de Matemática 5ª a 8ª séries do PNLD para o Ensino Fundamental nota-se a dedicação e a busca pela qualidade de um trabalho que facilitasse as atividades dos professores nas escolas de todo o Brasil. O esforço é válido, mas não é suficiente. O ideal seria que todas as escolas recebessem a coletânea de livros para que todos os professores tivessem o acesso facilitado para ler e avaliar as obras, adotando os melhores critérios que julgassem necessários e suficientes.

As resenhas das obras aprovadas foram elaboradas a partir de uma apresentação da coleção em que são inseridas as características principais dos livros de 5ª a 8ª séries (temas, metodologias, organização, capítulos, tópicos, seções e o programa de cada série), seguida de uma análise geral dos livros e do manual do professor. Na parte final são apresentadas sugestões sobre a sua utilização em sala de aula.

Conforme o Guia 2005 foram relacionadas vinte e três coleções, um total de noventa e dois livros (Anexo A), aprovados sem nenhuma classificação tipo: RD: recomendada com distinção, R: recomendada e RR: recomendada com restrição. Essa classificação constava dos Guias anteriores. Não consta também do atual Guia a relação das coleções que foram reprovadas.

Inseriu-se no Apêndice A, a ficha bibliográfica elaborada para servir como referência na análise dos diversos livros e ponto de partida para relacionar os diversos recursos didáticos que foram abordados pelos diversos autores que tiveram suas coleções aprovadas pela Comissão Técnica do PNLD, aprovada pela Portaria Ministerial nº 816, de 23 de abril de 2003 do Ministério da Educação. Essa comissão foi composta por um Presidente, um Coordenador Institucional, um Coordenador de Área e vinte e sete avaliadores denominados como “Pareceristas”.

Acrescentou-se, ainda, um exemplo (Apêndice B) de ficha preenchida para propiciar uma noção da criteriosa leitura feita em todos os 92 (noventa e dois) livros relacionados na Lista.

Ao analisar as vinte e três Coleções constatou-se que somente a primeira cujo título é: “A Conquista da Matemática: a + nova” possui Cadernos de Exercícios (um para cada série).

Os assuntos abordados para as quatro séries estão bem diversificados. Determinados assuntos aparecem nas quatro séries com aprofundamento gradativo. Há assuntos que

aparecem em determinada série na Coleção A e em outra série da Coleção B e a ordem dos assuntos também varia conforme cada Coleção.

Os assuntos abordados em cada série de todas as coleções foram relacionados (Apêndice D) para facilitar o enquadramento dos recursos didáticos selecionados em relação à série trabalhada. Procurou-se simplificar o nome do assunto, por exemplo, o assunto Equação do 1º Grau aparece também como “O X da Questão”.

Algumas Coleções apresentam o assunto em espiral, isso faz com que determinados conteúdos apareçam com grau relativo de aprofundamento nas quatro séries trabalhadas, principalmente Geometria, Estatística e Possibilidades.

Nas páginas seguintes são apresentadas fotografias das capas dos livros de cada coleção analisada com o objetivo de mostrar a apresentação visual de cada coleção e facilitar a identificação dos mesmos.







### 2.3 RELAÇÃO DOS RECURSOS DIDÁTICOS ENCONTRADOS NOS LIVROS RELACIONADOS NO GUIA DE LIVROS DIDÁTICOS 2005 DE MATEMÁTICA 5ª A 8ª SÉRIE DO PNLD PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

Com a constante observação do conceito padronizado de recursos didáticos enquanto material concreto e significativo e com a especificação dos principais assuntos e conteúdos de cada série foi possível identificar os recursos didáticos e relacioná-los por assunto (Apêndice D). Para facilitar a análise foram feitas também as relações dos recursos didáticos por livros (Apêndice E) e dos recursos didáticos por série (Apêndice G).

Alguns objetos são mostrados em diversos livros (números dos livros colocados entre parênteses) e servem, conforme a criatividade do professor, como recursos didáticos para facilitar o ensino-aprendizagem de Matemática. Alguns destes materiais aparecem nas fotos números 106 e 107 inseridas na página 172 deste trabalho. São eles:

- . **Termômetro** que serve para abordar o assunto sobre os números inteiros quando citamos as temperaturas acima e abaixo de zero (livros: 02, 03, 06, 07, 10, 13, 18, 22, 23, 26, 34, 42, 46, 54, 58, 61, 62, 66, 69, 70, 74, 76, 78, 79, 81, 84, 86, 89, 90, 91, 92).
- . **Folha de cheque** que serve para mostrar a necessidade de se conhecer a escrita por extenso correta de um número cardinal (livros: 01, 05, 09, 25, 45, 49, 65, 70, 89).
- . **Placa de veículos** que serve para abordar diversos assuntos como Números Naturais, Letras do Alfabeto e Possibilidades (livros: 36, 43, 48, 59, 69, 70, 72, 73, 81).
- . Exemplo de **extrato bancário** (02, 14, 15, 18, 22, 26, 30, 34, 38, 42, 46, 49, 62, 66, 69, 70, 74, 78) que serve para abordar o assunto sobre os números inteiros.
- . Guias de cidades e **mapas** que servem para abordar os assuntos sobre coordenadas e escala (livros: 04, 06, 13, 14, 15, 16, 18, 21, 22, 23, 25, 28, 37, 45, 50, 54, 61, 63, 65, 66, 69, 76, 77, 78, 90, 92).
- . **Contas** diversas que servem para trabalhar contagem de tempo, volume, custo, sistema monetário, porcentagem, entre outros; por exemplo **de água** (livros: 45, 67, 71, 74, 81, 82, 85) e **de energia elétrica** (livros: 05, 39, 45, 62, 64, 71, 78, 81, 86).

Outros materiais aparecem nos livros analisados de forma aleatória: trena, fita métrica, metro de pedreiro, astrolábio, paquímetro, micrômetro, bússola, régua de cálculo, velocímetro, triângulo de carro, cartões de loterias e calendário. Esses objetos servem para abordar os mais variados assuntos nas quatro séries finais do Ensino Fundamental.

Esta pesquisa não teve como objetivo mostrar a metodologia de cada recurso didático contudo, algumas sugestões de utilização foram apresentadas ao longo deste relatório.

Nas páginas seguintes são apresentados os oitenta e dois recursos didáticos (R.D.) selecionados e relacionados com observações pertinentes a cada um, citando o assunto, a confecção ou formas de aquisição, possíveis aplicações e outras fontes bibliográficas quando conhecidas, seguindo-se ainda, de fotografias dos diversos materiais para facilitar a visualização e compreensão.

Não foi possível testar todos os recursos didáticos apresentados, o mais relevante é apresentá-los. Cada professor dará a devida importância a cada material conforme sua experiência e a necessidade de utilizá-los.

“(Caixa, Cartaz) Quadro de Valor de Lugar<sup>5</sup> – QVL” foi selecionado como R.D. nº 1, ele aborda os assuntos sobre Sistema de Numeração Decimal, Números Naturais e Operações.

Esse R.D. consta nos livros de números 09, 21 e 41 da 5ª série do Ensino Fundamental.

O QVL tem por finalidade facilitar o ensino/aprendizado da matemática quanto ao estudo dos números naturais (algarismos, valores absoluto e relativo, ordem e classe, outros).

O QVL consiste em um quadro dividido em quatro ou três colunas e quatro ou cinco linhas formadas através da dobradura do papel em forma de sanfona e fichas de cores variadas simbolizando unidade, dezena, centena e unidade de milhar.

O QVL pode ser utilizado nas seguintes séries: 1ª a 5ª série Ensino Fundamental e no curso de Pedagogia (Séries Iniciais).

Pode-se utilizar o Q. V. L. para registrar unidades, dezenas, centenas e unidades de milhar; efetuar operações (adição, subtração, multiplicação e divisão) com pequenos valores e pode-se guardar as fichas em uma caixa preta para aguçar a curiosidade dos alunos.

Material que pode ser utilizado: Papéis (diversos tipos: cartolina, cartão, outros); Suporte (madeira, alumínio, acrílico, outros); e Papel contact transparente .

A confecção do material pode ser realizada sobre um suporte previamente cortado (sugestão: 120cm x 65cm), cola-se um papel dobrado conforme quadro 1 (próxima página); divide-se o quadro em quatro partes e identifique cada coluna; corta-se trinta fichas de cada cor (vermelha, verde, azul e preta); as cores podem variar; pode-se utilizar palitos coloridos de picolé; e elaboram-se quatro cartões de cada algarismo, de zero a nove.

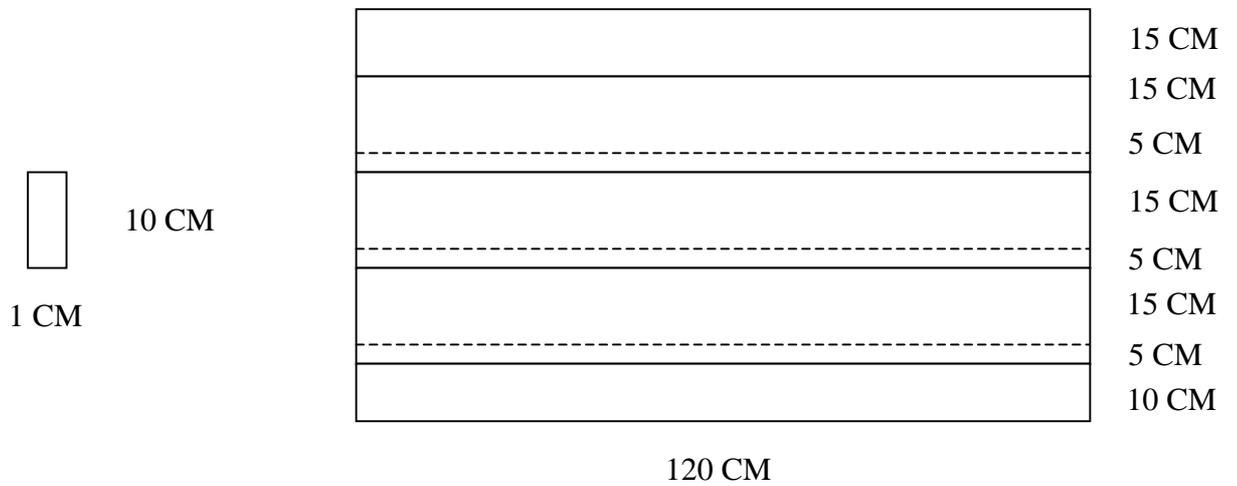
No sistema de numeração decimal, a posição de cada algarismo na representação de um número indica uma ordem. Para facilitar a leitura dos números, as ordens são agrupadas de 3 em 3 (unidade, dezena e centena), da direita para esquerda formando as classes (unidades simples, milhares, milhões, bilhões, trilhões, etc).

---

<sup>5</sup> Outras referências bibliográficas:

CARDOSO, Virgínia. **Materiais didáticos para as quatro operações**. Vol. 2. São Paulo: CAEM-USP, 1982.  
DUARTE, Ana Lúcia Amaral, CASTILHO, Sônia Fiuza da Rocha. **Metodologia da Matemática, A aprendizagem significativa nas séries iniciais**. Volumes 1, 2 e 3. Belo Horizonte: Ed. Vigília, 1983.  
RAMOS, Fernando Carvalho. **Recursos didáticos para o ensino da MATEMÁTICA**. Ensinos Fundamental, Médio e Superior. Santa Maria, Ed. do Autor, 2002. 80 p.

Base retangular para montar o QVL.



**FIGURA 01:** Quadro Valor de Lugar.

UNIDADE DE MILHAR	UNIDADES SIMPLES		
	CENTENA	DEZENA	UNIDADES
□	□	□	□

3 5 CM      4 FICHAS DE CADA ALGARISMO ( DE 0 ATÉ 9 )  
 10 CM

Para melhor visualização veja a foto nº 24 na página 162.

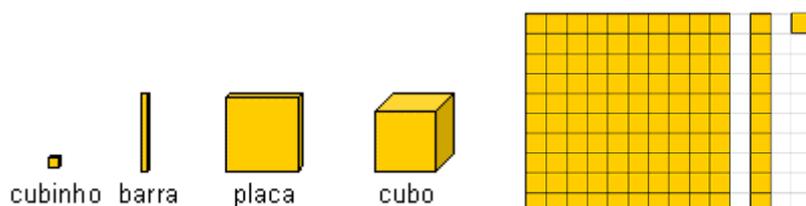
“**Material Dourado**<sup>6</sup> (**M. D. Planificado**)” foi selecionado como R.D. nº 2, ele aborda os assuntos sobre Sistema de Numeração Decimal, Números Naturais, Números Decimais, Quadrado Perfeito, Números Primos, Volume, Radiciação e Números Inteiros.

Esse R.D. consta nos livros de números 01, 05, 09, 13, 17, 21, 25, 29, 33, 37, 45, 49, 69, 73 e 89 da 5ª série; 22, 30 e 58 da 6ª série; 03, 31, 71 e 75 da 7ª série e 44 da 8ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em cubinhos, barras, placas e cubos; pode ser confeccionado de madeira ou de plástico.

O Material Dourado planificado pode ser confeccionado com papel (diversos tipos) e E.V.A.<sup>7</sup>.

Foi idealizado por Maria Montessori (1870 - 1952) que teve uma importante contribuição na área da pedagogia, pois criou vasto e atraente material destinado a desenvolver as funções sensoriais e a aprendizagem da leitura, da escrita e do cálculo.



**FIGURA 02:** Material Dourado e M.D. Planificado.

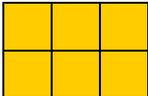
É importante que ao utilizar o material dourado, os valores encontrados sejam representados por números cardinais.

Para se trabalhar com números primos basta pegar uma quantidade, de cubinhos ou de quadradinhos, igual ao número natural e tentar arrumá-los na forma de um retângulo.

Por exemplo: a) O 3 só pode ser representado assim: 

Por isso, o 3 é primo.

b) O 6 pode ser representado assim: 

ou assim: 

Por isso, o 6 é um número composto.

Pode-se trabalhar com o material dourado relacionando-o com o QVL.

<sup>6</sup> Outras referências bibliográficas:

CENTURION, Marília. **Números e Operações, Conteúdo e Metodologia da Matemática**. Série Didática - Classes de Magistério. São Paulo: Editora Scipione, 1994.

RAMOS, Fernando Carvalho. **Recursos didáticos para o ensino da MATEMÁTICA**. Ensinos Fundamental, Médio e Superior. Santa Maria, Ed. do Autor, 2002. 80 p.

SILVEIRA, Jovelina Amado da. "**Material dourado de Montessori: trabalhando com os algoritmos da adição, subtração, multiplicação e divisão**". IN: Ensino em Re-vista. Universidade Federal de Uberlândia - MG, nº 6, p. 47 - 63, jul 97 / jun 98.

<sup>7</sup> Folha de borracha especial de diversas espessuras, cores e tamanhos.

centena	dezena	unidade			centena	dezena	unidade
			⇒ 234		2	3	4
			⇒ 345	resultado	5	7	9
5	7	9	⇒ resultado				

centena	dezena	unidade			centena	dezena	unidade
			⇒ 157				
			⇒ 348	resultado	5	0	5
5	0	5					

**FIGURA 03:** 4 Quadros Valor de Lugar e Material Dourado.

Para se trabalhar com números inteiros, tem-se que utilizar o material dourado planejado de duas cores. Por exemplo, os de cor amarela são valores positivos e os de cor vermelha são negativos. Duas figuras (quadrado, barra ou cubo) de mesmo tamanho e cores diferentes juntas se anulam.

A adição representa acrescentar, a subtração representa retirar e caso não se tenha figuras para se retirar, sempre se pode acrescentar figuras do mesmo tamanho e de cores diferentes, pois são simétricos e a soma é igual a zero.



Exemplos:

$$a) (+3) + (-2) = \begin{array}{|c|c|c|} \hline \text{yellow} & \text{yellow} & \text{yellow} \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|} \hline \text{red} & \text{red} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{yellow} \\ \hline \end{array} = (+1)$$

$$b) (-2) + (-3) = \begin{array}{|c|c|} \hline \text{red} & \text{red} \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|} \hline \text{red} & \text{red} & \text{red} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline \text{red} & \text{red} & \text{red} & \text{red} & \text{red} \\ \hline \end{array} = (-5)$$

$$c) (+3) - (-2) = \begin{array}{|c|c|} \hline \text{yellow} & \text{yellow} \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|} \hline \text{yellow} & \text{yellow} \\ \hline \end{array} - \begin{array}{|c|c|} \hline \text{red} & \text{red} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline \text{yellow} & \text{yellow} & \text{yellow} & \text{yellow} \\ \hline \end{array} = (+5)$$

Para se trabalhar com números decimais basta considerar o cubo equivalente a 1, a placa equivalente a 0,1, a barra equivalente a 0,01 e o cubinho equivalente a 0,001.

Para melhor visualização veja a foto nº 25 na página 162.

“Ábaco”<sup>8</sup> foi selecionado como R.D. nº 3, ele aborda os assuntos sobre Sistema de Numeração Decimal, Números Naturais e Operações.

Esse R.D. consta nos livros de números 09, 13, 21, 25, 29, 37, 49, 53, 65, 73, 77, 81 e 89 da 5ª série, 14 da 6ª série e 48 da 8ª série do Ensino Fundamental.

Pode ser confeccionado com madeira, pano, arame, plástico entre outros materiais.

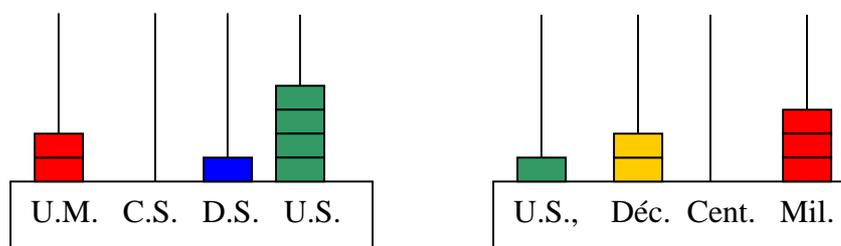
Os primeiros registros do uso do ábaco pelos chineses datam de aproximadamente 500 a. C. e alguns estudiosos, no entanto, acreditam que sua primeira versão surgiu na Mesopotâmia, dois mil anos antes. O instrumento seria uma tábua de argila sobre a qual espalha-se um pouco de areia, serragem ou cal para permitir que se desenhasse sobre ele com um bastão. A palavra ábaco vem do latim abacus que vem do semita abac que significa pó. As formas variaram e hoje temos diversos tipos e modelos com hastes metálicas paralelas e contas e arruelas deslizantes, hastes verticais com peças coloridas, entre outras.

Os japoneses desenvolveram sua versão mais conhecida, batizada de Soroban, com cinco peças por fio (ou coluna), a primeira das quais separadas das outras quatro.

O ábaco é um instrumento manual para cálculos aritméticos, utiliza a base 10 com 10 argolas em cada vareta. Para a leitura do número basta contar a quantidade de peças (destacadas) em cada haste.

Exemplo:

**FIGURA 04:** 2 Ábacos de 4 hastes verticais.



Temos portanto os números 2014 e 1,203.

Para melhor visualização veja a foto nº 26 na página 162.

<sup>8</sup> Outras referências bibliográficas:

CENTURION, Marília. **Números e Operações, Conteúdo e Metodologia da Matemática**. Série Didática - Classes de Magistério. São Paulo: Editora Scipione, 1994.

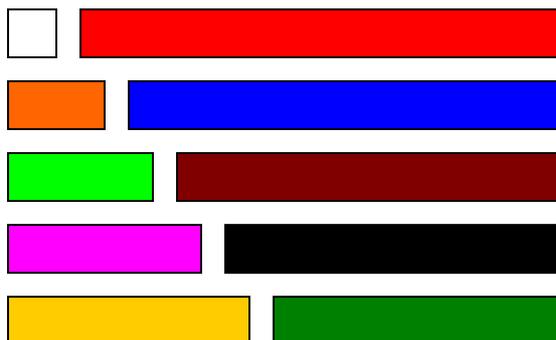
NISHIMOTO, Hironori. **Ábaco foi criado pelos chineses há 2500 anos**. IN: Revista Nova Escola (118). São Paulo: Abril, dezembro 1998. p. 49.

“**Material Cuisinaire**”<sup>9</sup> foi selecionado como R.D. nº 4, ele aborda os assuntos sobre Frações e Números Decimais.

Foi encontrado nos livros de números 01, 09, 21, 25, 41 e 73 da 5ª série do Ensino Fundamental.

Foi idealizado por Georges Cuisinaire (1891-1976).

Este R.D. consiste em barras coloridas com pedaços variando de tamanho e de cor. O objetivo é formar “muros” dos números fazendo todas suas possíveis decomposições.



**FIGURA 05:** Material Cuisinaire.

É útil para explorar seqüência numérica, fração (o aluno identifica as relações entre a parte e o todo), coordenação motora, memória, análise-síntese, constância de percepção de forma, de tamanho e de cores.

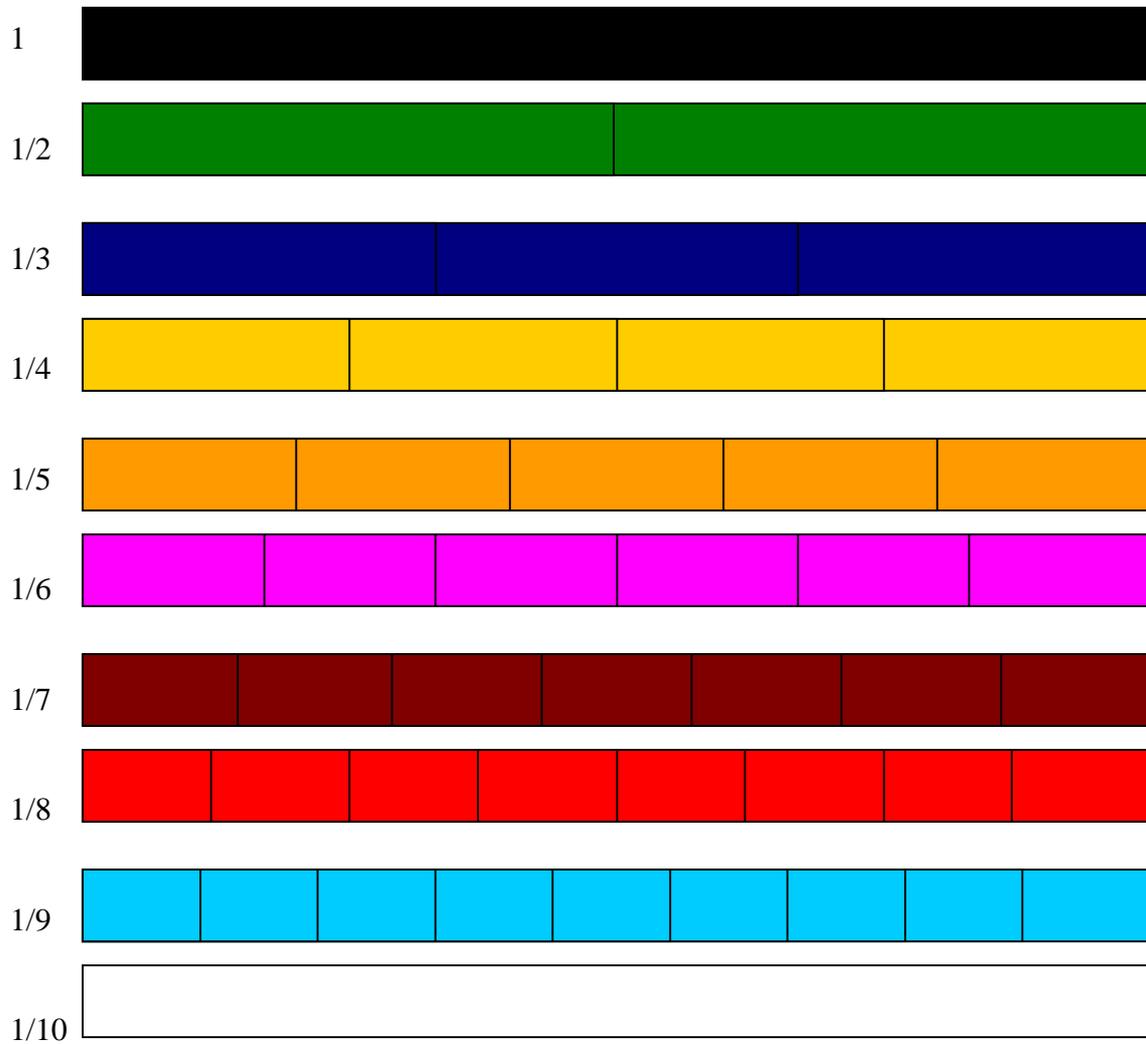
Pode ser confeccionado de madeira, de borracha, de E.V.A., de tecido emborrachado e de papel (diversos tipos).

---

<sup>9</sup> Outra referência bibliográfica:

RIBEIRO, Raquel. **Material Concreto: um bom aliado nas aulas de Matemática.** IN: Nova Escola (184) – A Revista do Professor. São Paulo: Abril, agosto de 2005. p. 40-43

Pode aparecer também dividido em frações.



**FIGURA 06:** Material Cuisinaire dividido em frações de 1 a 10 partes iguais.

Para melhor visualização veja a foto nº 27 na página 162.

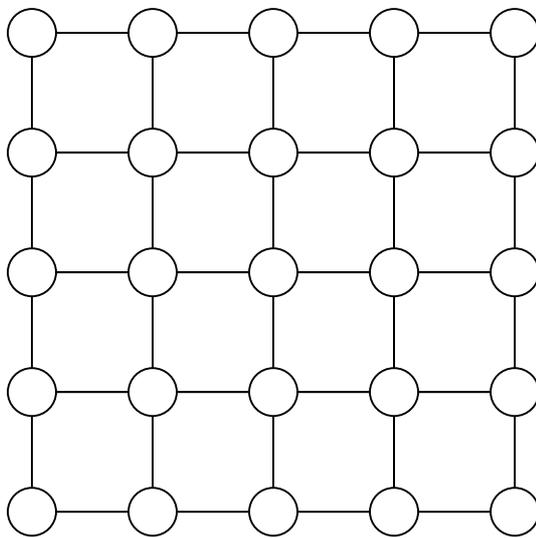
“Potências com bolas e palitos” foi selecionado como R.D. nº 5, ele aborda o assunto sobre Potências de Números Naturais.

Esse R.D. consta no livro de número 33 da 5ª série do Ensino Fundamental.

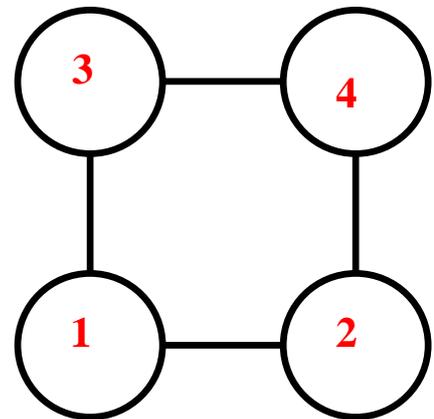
Consiste em bolas de isopor e palitos que vão se encaixando formando sempre quadrados. Pode-se também numerar as bolas de isopor para facilitar a contagem e visualização.

Pode-se confeccionar com bolas de isopor e palitos de madeira (chamado popularmente de palito de churrasquinho).

A quantidade deve ser um número quadrado perfeito<sup>10</sup> (1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, ...).



**FIGURA 07:** Quadrado com bolas de isopor e palitos.



Para melhor visualização veja a foto nº 28 na página 162.

<sup>10</sup> Quadrado perfeito é o número natural que possui raiz quadrada exata. Por exemplo:  $\sqrt{9} = 3$ , ou seja, 9 é um número quadrado perfeito.

“**Crivo de Eratóstenes**” foi selecionado como R.D. nº 6, ele aborda os assuntos sobre Números Primos<sup>11</sup>, Múltiplos e Divisores.

Esse R.D. consta nos livros de números 01, 05, 09, 13, 29, 41, 53, 57, 65 e 73 da 5ª série e 23 da 7ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em um quadro com números naturais de 1 a 100 (ou de 2 a 100) em que se circula cada número primo a partir do 2 e se riscam os respectivos múltiplos.

Pode ser confeccionado com papéis (diversos tipos), ou tecido emborrachado ou E.V.A.. Sugere-se que se desenhe um quadro em cada lado do cartaz, um lado sem riscar e o outro com os números primos circulados e seus múltiplos riscados para que os alunos possam verificar o resultado.

Eratóstenes foi um matemático que viveu na Grécia há mais de 2000 anos e o Crivo recebe o seu nome. Alguns estudiosos afirmam que ele considerava o nº 1 como primo.

Apresentam-se três modelos de crivos encontrados:

1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42
43	44	45	46	47	48
49	50	51	52	53	54
55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66
67	68	69	70	71	72
73	74	75	76	77	78
79	80	81	82	83	84
85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96
97	98	99	100		

1	(2)	(3)	4	(5)	6
(7)	8	9	10	(11)	12
(13)	14	15	16	(17)	18
(19)	20	21	22	(23)	24
25	26	27	28	(29)	30
(31)	32	33	34	35	36
(37)	38	39	40	(41)	42
(43)	44	45	46	(47)	48
49	50	51	52	(53)	54
55	56	57	58	(59)	60
(61)	62	63	64	65	66
(67)	68	69	70	(71)	72
(73)	74	75	76	77	78
(79)	80	81	82	(83)	84
85	86	87	88	(89)	90
91	92	93	94	95	96
(97)	98	99	100		

**FIGURA 08:** Crivo de Eratóstenes.

<sup>11</sup> O número natural é primo quando possui apenas dois divisores naturais, a unidade e ele mesmo.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
72	73	74	75	76	77	78	79	80	81
82	83	84	85	86	87	88	89	90	91
92	93	94	95	96	97	98	99	100	

**FIGURA 09:** 2 exemplos de Crivo de Eratóstenes.

Para saber se um número é primo, deve-se dividi-lo sucessivamente pelos números primos (2, 3, 5, 7, 11, 13, ...) e comparar os resultados. Se encontrar o resto igual a zero, o número não é primo e se encontrar somente restos diferentes de zero, o número será primo. Neste caso, precisa-se fazer as divisões até obter um quociente menor ou igual ao divisor.

Por exemplo:

a) 91

91 não é divisível por 2, porque não é par.

91 não é divisível por 3, porque a soma dos algarismos ( $9 + 1 = 10$ ) não é divisível por 3.

91 não é divisível por 5, porque não termina em 0 ou 5.

91  $\overline{)7}$ , portanto 91 não é primo, é um número composto.  
0 13

Possui os seguintes divisores,  $D(91) = \{1, 7, 13, 91\}$

b) 97

97 não é divisível por 2, porque não é par.

97 não é divisível por 3, porque a soma dos algarismos ( $9 + 7 = 16$ ) não é divisível por 3.

97 não é divisível por 5, porque não termina em 0 ou 5.

97  $\overline{)7}$  97  $\overline{)11} \rightarrow 8 < 11$   
6 13 9 8

97 é um número primo.

Para melhor visualização veja a foto nº 29 na página 162.

“**Metro Quadrado**” foi selecionado como R.D. nº 7, ele aborda os assuntos sobre Sistemas de Medidas, destacando a unidade de medida de área.

Esse R.D. consta no livro de número 17 da 5ª série do Ensino Fundamental.

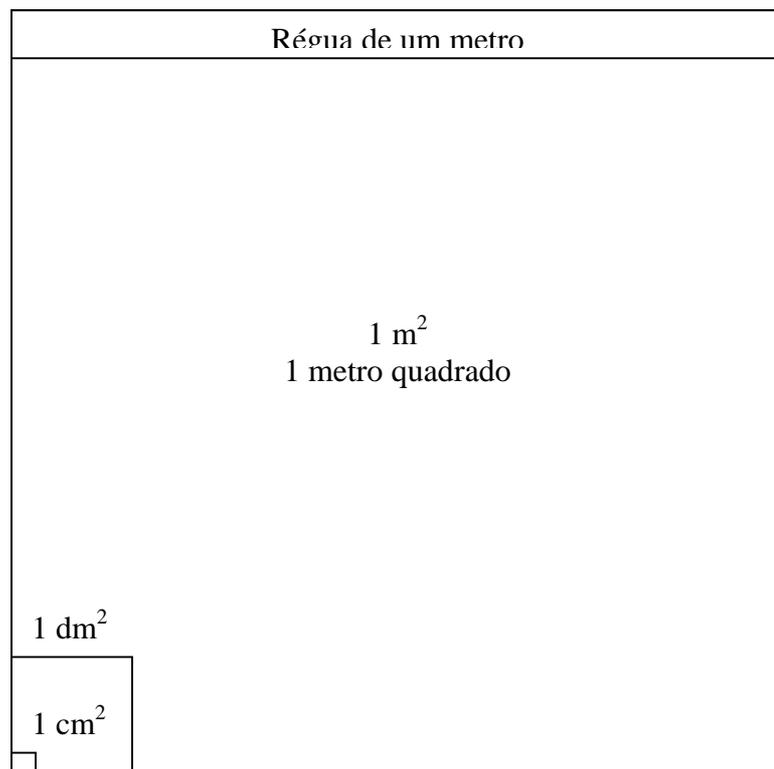
Consiste em um quadrado feito de papel (diversos tipos) ou de tecido emborrachado ou de E.V.A. ou de qualquer outro material similar que mede 1 metro de lado.

Sabe-se que os alunos já trazem algum conhecimento sobre o metro quadrado tanto das séries iniciais como de seu cotidiano. Pretende-se que reconheçam o metro quadrado como um quadrado com 1 metro de lado.

Pode-se realizar a tarefa em pequenos grupos e com materiais diferentes, permitindo aos alunos a elaboração de estratégias pessoais na confecção do metro quadrado.

Pode-se também fazer um trabalho com o professor de Geografia a respeito de densidade demográfica.

Seria interessante destacar no desenho um quadrado de um decímetro (1 dm) de lado e de um centímetro (1 cm) de lado para verificar visualmente a diferença das áreas e até mesmo, colocar uma régua de um metro para facilitar a visualização.



**FIGURA 10:** Folha de 1 metro quadrado.

Para melhor visualização veja a foto nº 30 na página 162.

“**Volume, Capacidade, Massa**” foi selecionado como R.D. nº 8, ele aborda o assunto sobre Sistemas de Medidas.

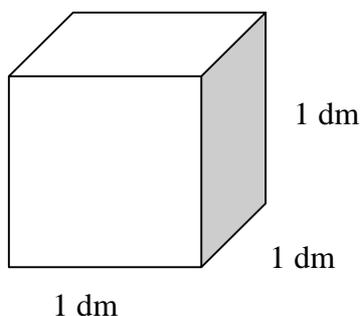
Esse R.D. consta nos livros de números 09 e 41 da 5ª série, 62 da 6ª série e 39 da 7ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em um cubo feito com material transparente, sem uma das faces cuja aresta mede um decímetro (1 dm).

Pode-se confeccionar o cubo com chapa de radiografia e vedar com cola quente ou vedante para aquário. Necessita-se de uma balança para verificar o resultado.

A água usada deve ser destilada para garantir que não haja impurezas e deve estar a 4° C (graus Celsius) para que não haja bolhas de ar.

Um quilograma (1 kg) equivale à massa de um litro (1 l) ou um decímetro cúbico (1 dm<sup>3</sup>) de água.



**FIGURA 11:** Cubo de 1 decímetro cúbico.

Para melhor visualização veja a foto nº 31 na página 163.

“**Notas e Moedas**” foi selecionado como R.D. nº 9, ele aborda os assuntos sobre o Sistema Monetário e Números Decimais maiores ou iguais a 0,01.

Esse R.D. consta no livro de número 01 da 5ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em réplicas de notas e de moedas que representam o sistema monetário nacional.

Pode ser confeccionado com papéis (diversos tipos) ou outro material similar, é encontrado com facilidade em Lojas de utilidades e brinquedos.



**FIGURA 12:** Notas e moedas.

Para melhor visualização veja a foto nº 32 na página 163.

“Árvore de Fatores” foi selecionado como R.D. nº 10, ele aborda os assuntos sobre Números Primos, Fatoração e Divisores.

Esse R.D. consta nos livros de números 53, 73 e 89 da 5ª série do Ensino Fundamental.

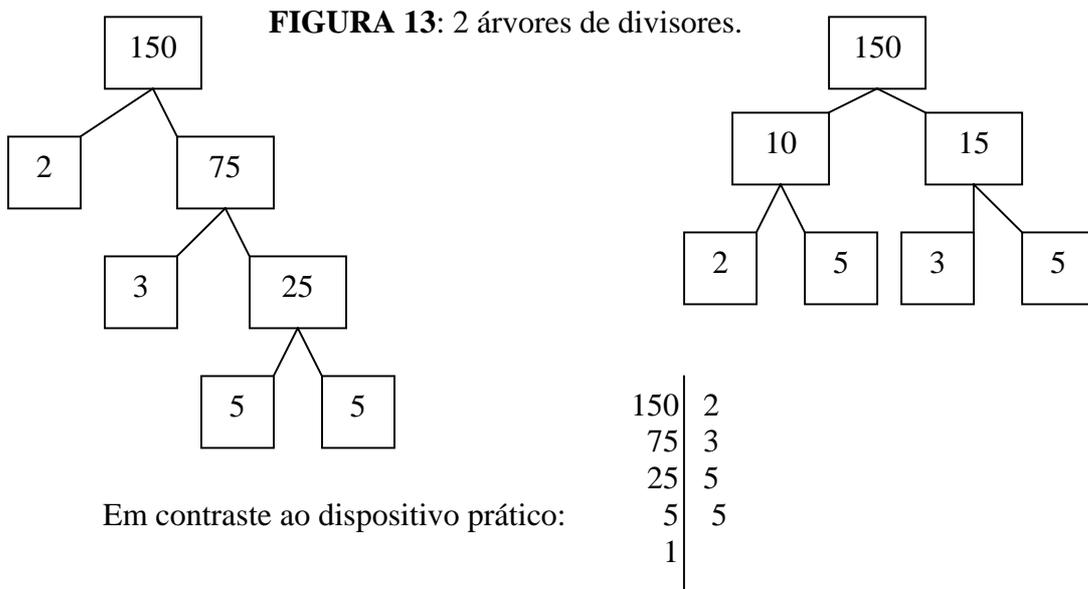
Consiste em uma forma diferente, menos sistemática, de se fatorar um número natural por meio de um quadro que pode ser preparado antes ou feito aleatoriamente.

Pode ser confeccionado com papéis (diversos tipos) ou outro material similar.

Conforme o número a se fatorar podem ocorrer diversas formas de apresentação por meio de figuras diversas.

De acordo com a quantidade de fatores primos tem-se uma quantidade de fichas de árvores de divisores.

Por exemplo:



Em contraste ao dispositivo prático:

Pode-se circular os números em vez de quadriculá-los e utilizar uma ficha padrão ou genérica. Por exemplo:

180													
2							90						
				30				3					
				10		3							
						2	5						

**FIGURA 14:** Árvore genérica de divisores.

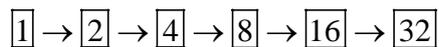
Para melhor visualização veja a foto nº 33 na página 163.

“**Rede de Divisores**”<sup>12</sup> foi selecionado como R.D. nº 11, ele aborda os assuntos sobre Números Primos, Fatoração e Divisores.

Esse R.D. consta no livro de número 89 da 5ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em bolas de isopor numeradas ligadas por palitos de madeira (espetinhos de churrasquinho) formando linhas, quadrados e cubos conforme a quantidade de fatores primos distintos que o número possua, neste caso trabalha-se com no máximo três fatores distintos.

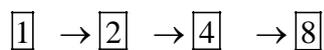
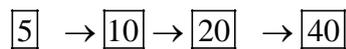
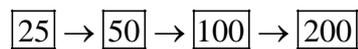
Quando na decomposição há um único fator primo, a rede é linear (apresenta uma dimensão). Por exemplo:  $32 = 2^5$  e os divisores de 32 são:  $D(32) = \{1, 2, 4, 8, 16, 32\}$ .



**FIGURA 15:** Rede linear de divisores.

Quando na decomposição há dois fatores primos, a rede é plana (apresenta duas dimensões). Por exemplo:  $200 = 2^3 \cdot 5^2$  e os divisores de 200 são:

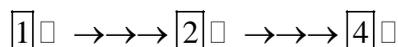
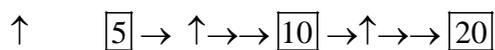
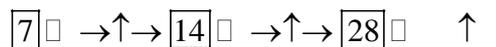
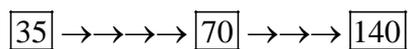
$$D(200) = \{1, 2, 4, 5, 8, 10, 20, 25, 40, 50, 100, 200\}$$



**FIGURA 16:** Rede plana de divisores.

Quando na decomposição há três fatores primos, a rede é espacial (apresenta três dimensões). Por exemplo:  $140 = 2^2 \cdot 5 \cdot 7$  e os divisores de 140 são:

$$D(140) = \{1, 2, 4, 5, 7, 10, 14, 20, 28, 35, 70, 140\}$$



**FIGURA 17:** Rede espacial de divisores.

Pode ser confeccionado com bolas de isopor numeradas e palitos (espetinhos de churrasquinho).

Fica difícil de visualizar e montar uma rede com 4 ou mais fatores primos.

Para melhor visualização veja a foto nº 34 na página 163.

<sup>12</sup> Outra referência bibliográfica:

FALZETTA, Ricardo. **Bolinhas que facilitam**. IN; Revista Nova Escola nº 91. São Paulo: Abril, março 1996. p. 16-17, 47.

“Ossos de Napier”<sup>13</sup> ou “Multiplicação Hindu” foi selecionado como R.D. nº 12, ele aborda os assuntos sobre Operações com Números Naturais.

Esse R.D. consta nos livros de números 01, 29, 53, 77 e 89 da 5ª série e 18 da 6ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em dez (10) réguas com os números de 0 a 9 e seus nove (9) múltiplos sucessivos conforme os modelos abaixo.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	2	4	6	8	1 0	1 2	1 4	1 6	1 8
0	3	6	9	1 2	1 5	1 8	2 1	2 4	2 7
0	4	8	1 2	1 6	2 0	2 4	2 8	3 2	3 6
0	5	1 0	1 5	2 0	2 5	3 0	3 5	4 0	4 5
0	6	1 2	1 8	2 4	3 0	3 6	4 2	4 8	5 4
0	7	1 4	2 1	2 8	3 5	4 2	4 9	5 6	6 3
0	8	1 6	2 4	3 2	4 0	4 8	5 6	6 4	7 2
0	9	1 8	2 7	3 6	4 5	5 4	6 3	7 2	8 1

**FIGURA 18:** Ossos de Napier.

Pode ser confeccionado com papel (diversos tipos), tecido emborrachado e e.v.a. ou outro material similar.

No século XVII, o matemático escocês, John Napier (1550-1617), revolucionou a realização dos cálculos ao criar réguas numeradas, conhecidas como “Ossos de Napier”.

<sup>13</sup> Outras referências bibliográficas:

CENTURION, Marília. **Números e Operações, Conteúdo e Metodologia da Matemática**. Série Didática - Classes de Magistério. São Paulo: Editora Scipione, 1994.

PAPPAS, Theoni. **Fascículos da matemática: a descoberta que nos rodeia**. Lisboa: Replicação, 1998. p. 64-65.

As régua numeradas simplificavam cálculos complicados que envolviam multiplicação, divisão, potenciação e radiciação. Os mercadores utilizavam régua feitas de marfim ou de madeira.

Por exemplo: para multiplicar 135 por 9, basta colocar lado a lado as régua do 1, do 3 e do 5 e ler os números indicados na nona fila, somando-os.

<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
2	6	10
3	9	15
4	12	20
5	15	25
6	18	30
7	21	35
8	24	40
9	27	45

$$\begin{array}{r}
 135 \\
 \times 9 \\
 \hline
 1215
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 24 \\
 + 975 \\
 \hline
 1215
 \end{array}$$

**FIGURA 19:** Ossos de Nabier.

Os hindus usavam um “algoritmo” diferente do que se conhece para determinar o produto de dois números naturais.

Por exemplo: 83 x 457

	4	5	7
3	2	5	1
8	1	1	2
	3	4	5

3    7    9    3    1

$$\begin{array}{r}
 251 \\
 112 \\
 + 206 \\
 \hline
 345 \\
 \hline
 37931
 \end{array}$$

**TABELA 01:** Multiplicação Hindu.

Para melhor visualização veja a foto nº 35 na página 163.

“**MóBILE**” foi selecionado como R.D. nº 13, ele aborda os assuntos sobre Frações e Equações e Potências .

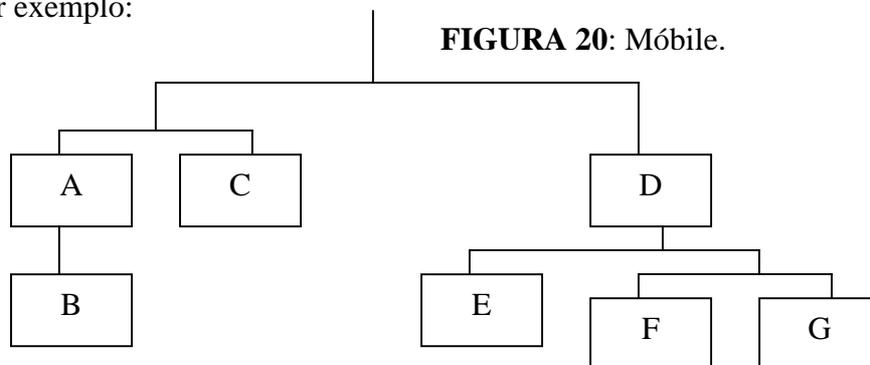
Esse R.D. consta nos livros de números 37 da 5ª série e 22 da 6ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em pequenos pratos de balanças em equilíbrio e podem ser representados por fichas.

Pode ser confeccionado com pratos de plástico, barbante e palitos (espetos para churrasquinho) e papéis (diversos tipos) no caso das fichas.

O móbile é um enfeite construído com objetos suspensos por fios. Por serem feitos de material leve, movem-se impulsionados pelo vento.

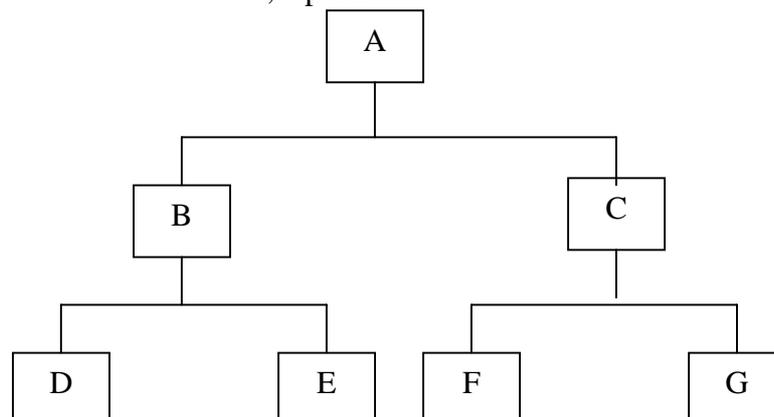
Por exemplo:



Observa-se a resolução para perceber as características básicas:

$$F = G; \quad E = F + G; \quad C = A + B; \quad \text{e} \quad C + (A + B) = D + [E + (F + G)]$$

Para se trabalhar potências de 2 utiliza-se o modelo abaixo, quando se coloca em cada fila, o dobro da quantidade da fila anterior, a partir da 2ª fila:



**FIGURA 21: Móbile.**

Para melhor visualização veja a foto nº 36 na página 163.

“Discos, Setores e Frações”<sup>14</sup> foi selecionado como R.D. nº 14, ele aborda o assunto sobre Frações.

Esse R.D. consta nos livros de números 01, 21 e 33 da 5ª série e 22 da 6ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em discos recortados em partes (setores circulares) iguais.

Pode ser confeccionado com papéis (diversos tipos), tecido emborrachado, E.V.A. entre outros materiais similares.

Cada disco é dividido em uma certa quantidade de setores além de um disco inteiro que representa a unidade e cada disco possui uma cor distinta das outras para facilitar a diferença de tamanho.

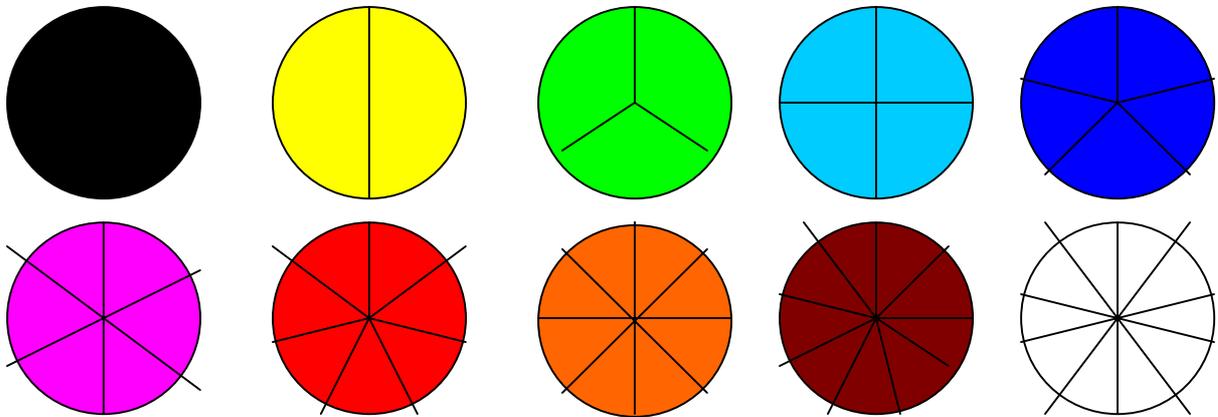


FIGURA 22: Discos de frações.

Considerando as peças que compõem cada disco e por meio da superposição das frações unitárias diferentes, pode-se observar que:

Quanto menor é a peça, maior é o denominador da fração unitária que a representa.

$$\frac{1}{10} < \frac{1}{9} < \frac{1}{8} < \frac{1}{7} < \frac{1}{6} < \frac{1}{5} < \frac{1}{4} < \frac{1}{3} < \frac{1}{2} < 1$$

Quanto maior é a peça, menor é o denominador da fração unitária que a representa.

$$1 > \frac{1}{2} > \frac{1}{3} > \frac{1}{4} > \frac{1}{5} > \frac{1}{6} > \frac{1}{7} > \frac{1}{8} > \frac{1}{9} > \frac{1}{10}$$

Para melhor visualização veja a foto nº 37 na página 163.

<sup>14</sup> Outra referência bibliográfica:

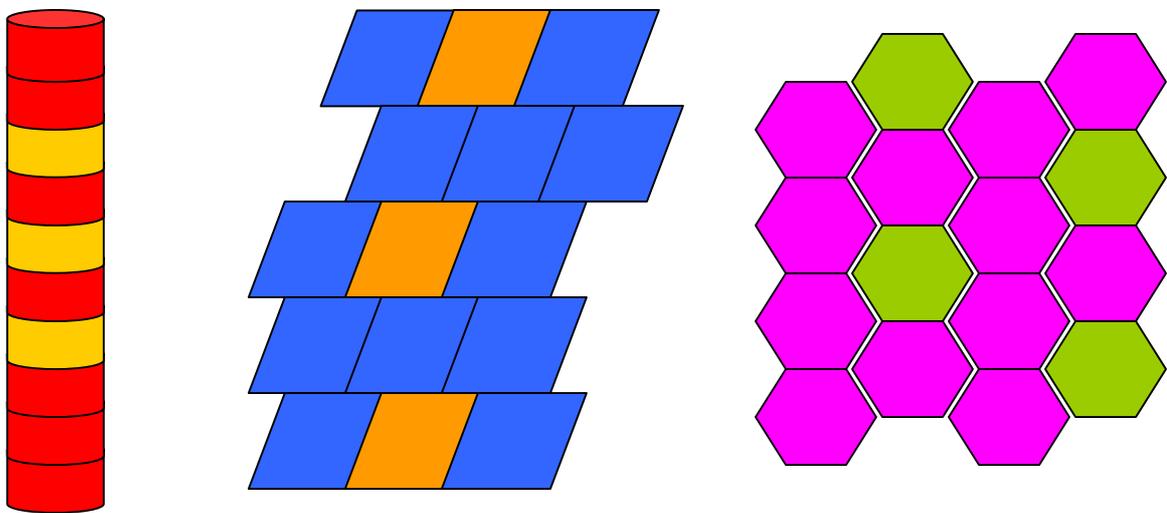
RAMOS, Fernando Carvalho. **Recursos didáticos para o ensino da MATEMÁTICA**. Santa Maria: Ed. do Autor, 2002. 80 p.

“**Polígonos e Frações**” foi selecionado como R.D. nº 15, ele aborda o assunto sobre Frações.

Esse R.D. consta nos livros de números 21 e 33 da 5ª série e 22 da 6ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em diversos tipos de polígonos e ou poliedros em duas cores e em quantidade variada. Mínimo de dez (10) polígonos de cada cor e de cada tipo.

Pode ser confeccionado com papéis (diversos tipos), tecido emborrachado, E.V.A., madeira, plástico, acrílico entre outros materiais similares.



**FIGURA 23:** 3 conjuntos de polígonos e de sólidos geométricos.

Os cilindros (discos) amarelos representam  $3/10$  do total de discos, os paralelogramos azuis representam  $(12/18) = 2/3$  do total de paralelogramos e os hexágonos verdes representam  $(4/16) = 1/4$  do total de hexágonos.

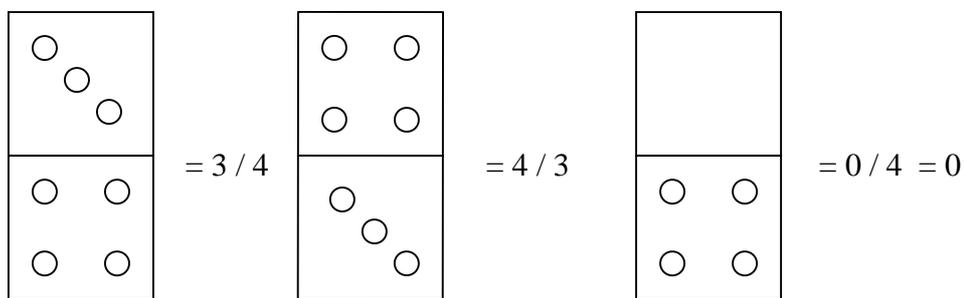
Para melhor visualização veja a foto nº 38 na página 163.

“**Dominó**” foi selecionado como R.D. nº 16, ele aborda os assuntos sobre Frações, Porcentagem, Possibilidades e Probabilidades.

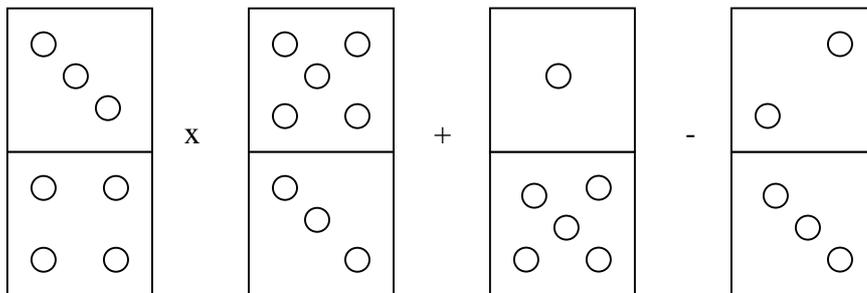
Esse R.D. consta nos livros de números 66 da 5ª série e 23 da 7ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em um jogo de dominó com 28 peças em que as peças se transformam em frações, a peça de duplo zero é descartada e as peças com um zero são consideradas iguais a zero.

Pode ser confeccionado com papéis (diversos tipos), tecido emborrachado, e.v.a. entre outros materiais similares ou adquirido em diversas lojas de utilidades.



Pode-se resolver expressões, exemplo:



**FIGURA 24:** Exemplos de peças de Dominó.

Trabalha-se porcentagem e possibilidades por meio de perguntas do tipo: Colocando as vinte e oito peças do dominó em uma caixa, qual é a chance de se pegar uma peça que tenha o 2?

Tem-se o 2 em 7 peças entre as 28, portanto a possibilidade é de 7 em 28, ou seja,  $7/28$  que representa  $1/4$  ou 25 % do total de chances.

Para melhor visualização veja a foto nº 39 na página 164.

“**Peças de Xadrez**” foi selecionado como R.D. nº 17, ele aborda os assuntos sobre Frações, Porcentagem, Possibilidades e Probabilidades.

Esse R.D. consta no livro de número 23 da 7ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em um jogo de xadrez em que suas peças são utilizadas para trabalhar frações, porcentagem e possibilidades.

O jogo de xadrez possui peças pretas e peças brancas, em cada conjunto de peças com a mesma cor, tem-se um rei, uma rainha, duas torres, dois bispos, dois cavalos e oito peões.

Pode-se confeccionar as peças de xadrez de forma planejada, utilizando papel (diversos tipos), tecido emborrachado, e.v.a., entre outros materiais similares, atribuindo símbolos para cada uma, por exemplo:

REI	RAINHA	TORRE	BISPO	CAVALO	PEÃO
<b>K</b>	<b>Q</b>	<b>T</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>P</b>
<b>K</b>	<b>Q</b>	<b>T</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>P</b>

**FIGURA 25:** Exemplos de símbolos para peças de xadrez.

Trabalha-se porcentagem e possibilidades por meio de atividades do tipo: Em uma caixa estavam guardadas todas as peças de um jogo de xadrez. Escreva em forma de fração e de porcentagem as chances da peça retirada ser:

- a) um bispo (resposta: tem-se 4 bispos em 32 peças, portanto  $4/32 = 1/8 = 12,5 \%$ )
- b) um peão (resposta: tem-se 16 peões em 32 peças, portanto  $16/32 = 1/2 = 50 \%$ )
- c) um rei (resposta: tem-se 2 reis em 32 peças, portanto  $2/32 = 1/16 = 6,25 \%$ )
- d) uma rainha branca.

(resposta: tem-se 1 rainha branca em 32 peças, portanto  $1/32 = 3,125 \%$ )

Para melhor visualização veja a foto nº 40 na página 164.

**FIGURA 26:** Tabuleiro e peças de Xadrez.



“Escudo dos Times” foi selecionado como R.D. nº 18, ele aborda os assuntos sobre Frações, Porcentagem, Possibilidades e Probabilidades.

Esse R.D. consta no livro de número 35 da 7ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em um conjunto de escudos de times de futebol que participam de um determinado campeonato ou até mesmo das seleções que participam da Copa do Mundo.

Os escudos podem ser confeccionados em papel (diversos tipos) entre outros materiais similares, tal tarefa pode ser feita pelos alunos torcedores dos clubes ou pelos alunos mais talentos para a arte do desenho.

O Campeonato Brasileiro de Futebol de 2005, série A, foi realizado com 22 clubes, sendo que 4 se classificaram para a Taça Libertadores das Américas de 2006, 4 times foram rebaixados e apenas 1 foi campeão.

Os estados do RS e MG participaram com duas equipes cada, GO, CE, DF, SC e PA participaram com uma equipe cada, PR com 3 equipes, RJ com 4 equipes e SP com 6 equipes.

A chance de uma equipe se classificar para a Taça Libertadores é de 4 em 22, ou seja,  $4/22$ , o mesmo valor para ser rebaixado e de apenas  $1/22$  para ser o campeão.



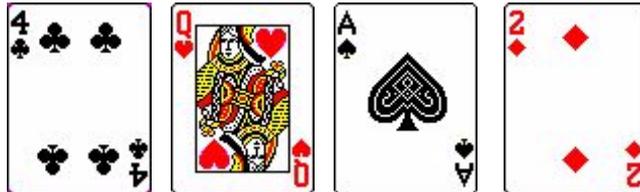
**FIGURA 27:** Exemplos dos escudos dos times de futebol.

Para melhor visualização veja a foto nº 41 na página 164.

“**Baralho**” foi selecionado como R.D. nº 19, ele aborda os assuntos sobre Frações, Porcentagem, Possibilidades e Probabilidades.

Esse R.D. consta nos livros de números 27 da 7ª série e 84 da 8ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em um jogo comum de baralho com 4 naipes e 52 cartas e pode ser encontrado facilmente nas lojas.



**FIGURA 28:** Exemplos de cartas de baralho.

O baralho é composto de 4 seqüências de 13 cartas, cada seqüência de um naipe: ouros (♦), copas (♥), espada (♠) e paus (♣). As cartas 1, 11, 12 e 13 são representadas, respectivamente, pelas letras A, J, Q e K.

Pode-se desenvolver atividades tais como:

- a) Retirando aleatoriamente uma carta, qual é a chance de que ela seja um 7?  
(resposta: tem-se 4 cartas 7 entre as 52 cartas, portanto a chance é de  $4 / 52 = 1 / 13 = 7,69 \%$ )
- b) Qual é a chance de tirar uma carta qualquer de ouros?  
(resposta: tem-se 13 cartas de ouros entre as 52 cartas, portanto a chance é de  $13 / 52 = 1 / 4 = 25 \%$ )
- c) Qual é a chance de tirar a carta 3 de paus?  
(resposta: tem-se uma carta 3 de paus entre as 52 cartas, portanto a chance é de  $1 / 52 = 1,92 \%$ )

Para melhor visualização veja a foto nº 42 na página 164.



“Dois Dados Iguais” foi selecionado como R.D. nº 21, ele aborda os assuntos sobre Frações, Porcentagem, Possibilidades e Probabilidades.

Esse R.D. consta nos livros de números 9 e 25 da 5ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em um ou dois dados iguais e o uso das tabelas abaixo que serão completadas pelos alunos.

O dado possui seis faces e em cada face possui um número de 1 a 6 representados pela quantidade de círculos coloridos que o número significa e com o lançamento de um dado temos uma possibilidade em seis possíveis de sair o número pretendido.



FIGURA 30: Faces de um dado.

Quando dois dados iguais são lançados não podemos distingui-los, portanto a tabela neste caso fica diferente do R. D. 20. Neste caso, 1 e 2 é a mesma coisa que 2 e 1.



FIGURA 31: Exemplo de dois dados iguais.

1e1																
1e2	2e2															
1e3	2e3	3e3														
1e4	2e4	3e4	4e4													
1e5	2e5	3e5	4e5	5e5												
1e6	2e6	3e6	4e6	5e6	6e6											
SOMA:						2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

TABELA 04 e 05: Resultados dos possíveis lançamentos de dois dados iguais.

Pode-se fazer perguntas tais como:

- d) Qual a possibilidade de jogar os dois dados diferentes e a soma dos dois valores dar 7?  
(resposta: tem-se 3 em 21 possibilidades, portanto a chance é de  $3 / 21 = 1 / 7 = 14,28 \%$ )
- e) Quais as somas têm a mesma possibilidade de sair?  
(resposta: 2, 3, 11 e 12; 4, 5, 9 e 10; 6, 7 e 8)
- f) Quais as somas têm a menor possibilidade de sair?  
(resposta: 2, 3, 11 e 12, terão uma em 21 que equivale a 4,76 %)

Para melhor visualização veja a foto nº 44 na página 164.

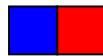
“Fichas de Duas Cores” foi selecionado como R.D. nº 22, ele aborda o assunto sobre Números Inteiros.

Esse R.D. consta no livro de número 02 da 6ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em fichas quadradas de papel cartão (ou outro material similar) com 2 cm de lado com uma face azul e o verso vermelho. Estabelece-se uma convenção, por exemplo, a face azul representa um número positivo e a face vermelha representa um número negativo.

A adição representa acrescentar fichas e a subtração representa retirar fichas.

Cada carta azul cancela uma carta vermelha, ou vice versa. Sempre que necessário pode-se acrescentar duplas de fichas de cores diferentes, pois representam valores simétricos e a soma é igual a zero.



Exemplos: a, b, c e d.

$$\text{a) } (+2) + (+3) = \begin{array}{|c|c|} \hline \text{blue} & \text{blue} \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|} \hline \text{blue} & \text{blue} & \text{blue} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline \text{blue} & \text{blue} & \text{blue} & \text{blue} & \text{blue} \\ \hline \end{array} = (+5)$$

$$\text{b) } (+2) + (-3) = \begin{array}{|c|c|} \hline \text{blue} & \text{blue} \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|} \hline \text{red} & \text{red} & \text{red} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{red} \\ \hline \end{array} = (-1)$$

$$\text{c) } (+2) - (+5) = \begin{array}{|c|c|} \hline \text{blue} & \text{blue} \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|} \hline \text{red} & \text{red} & \text{red} \\ \hline \end{array} - \begin{array}{|c|c|c|} \hline \text{blue} & \text{blue} & \text{blue} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|c|} \hline \text{red} & \text{red} \\ \hline \end{array} = (-3)$$

$$\text{d) } (+2) - (-3) = \begin{array}{|c|} \hline \text{blue} \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|} \hline \text{red} & \text{red} & \text{red} \\ \hline \end{array} - \begin{array}{|c|c|} \hline \text{red} & \text{red} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|c|c|} \hline \text{blue} & \text{blue} & \text{blue} \\ \hline \end{array} = (+5)$$

Multiplicar um número inteiro por um número inteiro positivo significa adicionar várias vezes a mesma quantidade existente. Exemplos: e e f.

$$\text{e) } (+3) \times (+2) = \begin{array}{|c|c|} \hline \text{blue} & \text{blue} \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|c|} \hline \text{blue} & \text{blue} \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|c|} \hline \text{blue} & \text{blue} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|} \hline \text{blue} & \text{blue} & \text{blue} & \text{blue} & \text{blue} & \text{blue} \\ \hline \end{array} = (+6)$$

$$\text{f) } (+3) \times (-2) = \begin{array}{|c|c|} \hline \text{red} & \text{red} \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|c|} \hline \text{red} & \text{red} \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|c|} \hline \text{red} & \text{red} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|} \hline \text{red} & \text{red} & \text{red} & \text{red} & \text{red} & \text{red} \\ \hline \end{array} = (-6)$$

Multiplicar um número inteiro por um número inteiro negativo significa que terá o oposto do resultado da ação de adicionar várias vezes a mesma quantidade existente.

Exemplos: g e h.

$$\text{g) } (-3) \times (+2) = - \left( \begin{array}{|c|c|} \hline \text{blue} & \text{blue} \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|c|} \hline \text{blue} & \text{blue} \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|c|} \hline \text{blue} & \text{blue} \\ \hline \end{array} \right) = \begin{array}{|c|c|c|} \hline \text{red} & \text{red} & \text{red} \\ \hline \end{array} = (-6)$$

$$\text{h) } (-3) \times (-2) = - \left( \begin{array}{|c|c|} \hline \text{red} & \text{red} \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|c|} \hline \text{red} & \text{red} \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|c|} \hline \text{red} & \text{red} \\ \hline \end{array} \right) = \begin{array}{|c|c|c|} \hline \text{blue} & \text{blue} & \text{blue} \\ \hline \end{array} = (+6)$$

Dividir um número inteiro por um número inteiro positivo significa separar a quantidade de fichas existente em tantos grupos quanto o número inteiro positivo dado e o resultado será o valor de cada grupo. Exemplos: i e j.

$$\begin{aligned} \text{i) } (+6) : (+2) &= \begin{array}{|c|} \hline \color{blue}{\square} \color{blue}{\square} \color{blue}{\square} \\ \hline \end{array} \Bigg| \begin{array}{|c|} \hline \color{blue}{\square} \color{blue}{\square} \color{blue}{\square} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \color{blue}{\square} \color{blue}{\square} \color{blue}{\square} \\ \hline \end{array} = (+3) \\ \text{j) } (-6) : (+2) &= \begin{array}{|c|} \hline \color{red}{\square} \color{red}{\square} \color{red}{\square} \\ \hline \end{array} \Bigg| \begin{array}{|c|} \hline \color{red}{\square} \color{red}{\square} \color{red}{\square} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \color{red}{\square} \color{red}{\square} \color{red}{\square} \\ \hline \end{array} = (-3) \end{aligned}$$

Dividir um número inteiro por um número inteiro negativo significa que tem-se o oposto do resultado da ação de separar a quantidade de fichas existente em tantos grupos quanto o número inteiro negativo dado. Exemplos: k e l.

$$\begin{aligned} \text{k) } (+6) : (-2) &= \frac{\begin{array}{|c|} \hline \color{blue}{\square} \color{blue}{\square} \color{blue}{\square} \\ \hline \end{array}}{\begin{array}{|c|} \hline \color{blue}{\square} \color{blue}{\square} \color{blue}{\square} \\ \hline \end{array}} = - \left( \begin{array}{|c|} \hline \color{blue}{\square} \color{blue}{\square} \color{blue}{\square} \\ \hline \end{array} \right) = \begin{array}{|c|} \hline \color{red}{\square} \color{red}{\square} \color{red}{\square} \\ \hline \end{array} = (-3) \\ \text{l) } (-6) : (-2) &= \frac{\begin{array}{|c|} \hline \color{red}{\square} \color{red}{\square} \color{red}{\square} \\ \hline \end{array}}{\begin{array}{|c|} \hline \color{red}{\square} \color{red}{\square} \color{red}{\square} \\ \hline \end{array}} = - \left( \begin{array}{|c|} \hline \color{red}{\square} \color{red}{\square} \color{red}{\square} \\ \hline \end{array} \right) = \begin{array}{|c|} \hline \color{blue}{\square} \color{blue}{\square} \color{blue}{\square} \\ \hline \end{array} = (+3) \end{aligned}$$

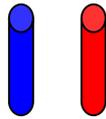
**FIGURA 32:** Quadrados de duas cores (vermelha e azul).

Para melhor visualização veja a foto nº 45 na página 164.

“**Barras de Duas Cores – Chinês**” foi selecionado como R.D. nº 23, ele aborda o assunto sobre Números Inteiros.

Esse R.D. consta no livro de número 50 da 6ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em barras ou canudos de duas cores distintas. Estabelece-se uma convenção, por exemplo, canudo azul representa o número um positivo e um canudo vermelho representa o número um negativo.



**FIGURA 33:** Canudos de duas cores (vermelha e azul).

As operações seguem o mesmo raciocínio do R. D. 22.

Pode-se usar barras, fichas de papel, canudos de refrigerante, palitos de picolé, entre outros materiais.

Para trabalhar com potências, no caso de base igual a 2, todas as potências começarão do 1 que representa qualquer base elevada a zero.  $| = (+2)^0 = 1$

Dobre a quantidade.  $|| = (+2)^1 = 2$

Dobre a quantidade mais uma vez.  $|||| = (+2)^2 = 4$

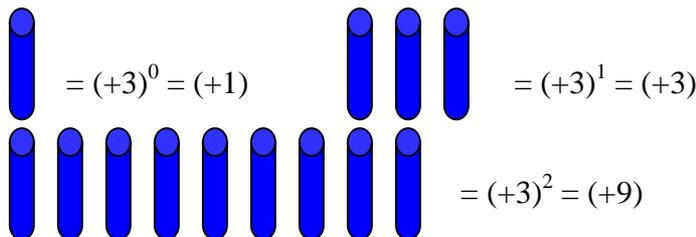
Dobre novamente.  $||||||| = (+2)^3 = 8$

E assim sucessivamente.

$||||||| = (+2)^4 = 16$

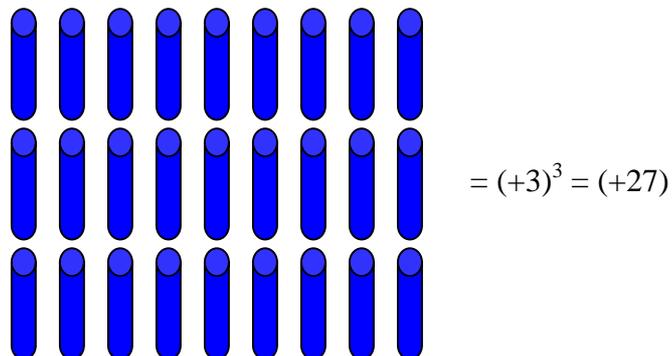
A quantidade de ações realizadas (duplicações) é associada ao expoente utilizado.

Para trabalhar potências de base três, tem-se que triplicar a cada ação.



**FIGURA 34:** Potências com canudos de cor (azul) que representa números positivos.

E assim sucessivamente.



Para melhor visualização veja a foto nº 46 na página 164.

“**Cartas – Círculos Duas Cores**” foi selecionado como R.D. nº 24, ele aborda o assunto sobre Números Inteiros.

Esse R.D. consta nos livros de números 26 e 58 da 6ª série do Ensino Fundamental.

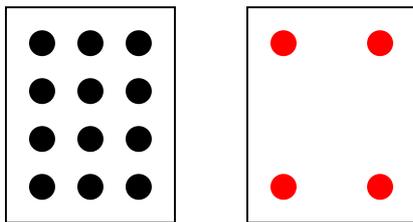
Consiste em dois conjuntos, um de cada cor, de cartas com pontos circulares variando de 1 a 12 pontos. Pode-se também acrescentar duas cartas sem pontos e padronizar, sendo os pontos vermelhos números negativos e os pontos pretos positivos.

Pode ser confeccionado com papel (diversos tipos), tecido emborrachado, E.V.A., entre outros materiais similares e como molde tem-se o cartão de telefone. Os círculos de cores diferentes podem ser traçados com canetas esferográficas.

Embaralham-se as cartas e deixa-se o monte virado sobre a mesa. Cada aluno recebe uma carta e anota em um papel o valor.

Cada aluno retira uma carta novamente até que as cartas do monte se acabem. Cada ponto negativo anula um ponto positivo e vice-versa. O vencedor será aquele que tiver o maior número de pontos positivos. A contagem pode ser de cabeça e em voz alta.

O objetivo do material é treinar a adição de números inteiros.



**FIGURA 35:** Exemplos de cartas com discos de cor preta (números positivos) e de cor vermelha (números negativos).

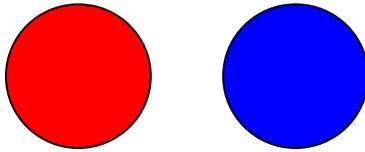
Para melhor visualização veja a foto nº 47 na página 165.

“Discos de Duas Cores” foi selecionado como R.D. nº 25, ele aborda o assunto sobre Números Inteiros.

Esse R.D. consta no livro de número 70 da 6ª série do Ensino Fundamental.

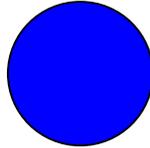
Consiste em discos feitos a partir de um molde de tamanho qualquer riscado em papel (diversos tipos) ou tecido emborrachado, ou E.V.A. ou outro material similar, de duas distintas, considerando uma para valores positivos e outra para valores negativos.

Este R.D. pode ser trabalhado como os recursos 22 e 23.

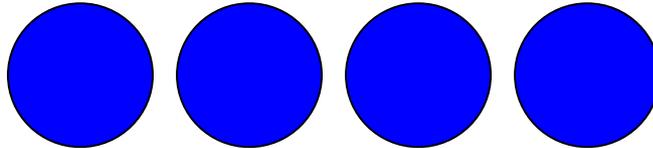


Por exemplo:

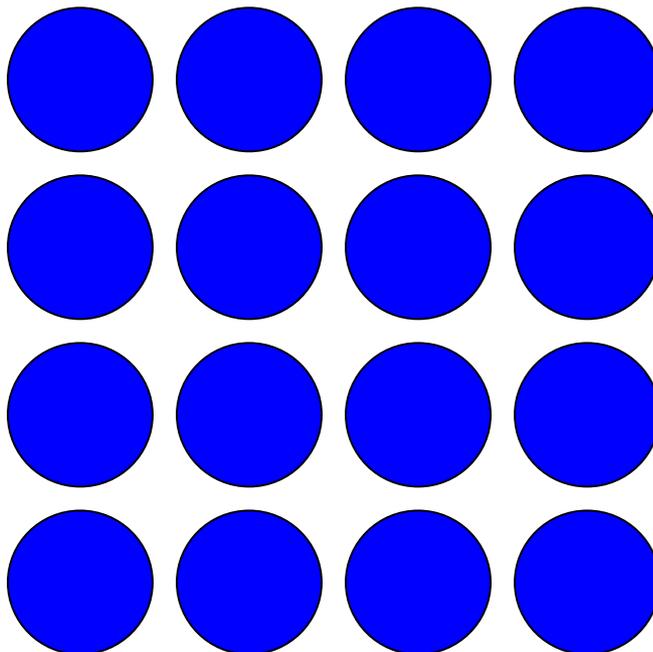
$$(+4)^0 = 1$$



$$(+4)^1 = (+4)$$



$$(+4)^2 = (+16)$$



**FIGURA 36:** Exemplos de discos de cor azul (números positivos) e de cor vermelha (números negativos).

Para melhor visualização veja a foto nº 48 na página 165.

“**Ábaco de Duas Hastes**” foi selecionado como R.D. nº 26, ele aborda o assunto sobre Números Inteiros.

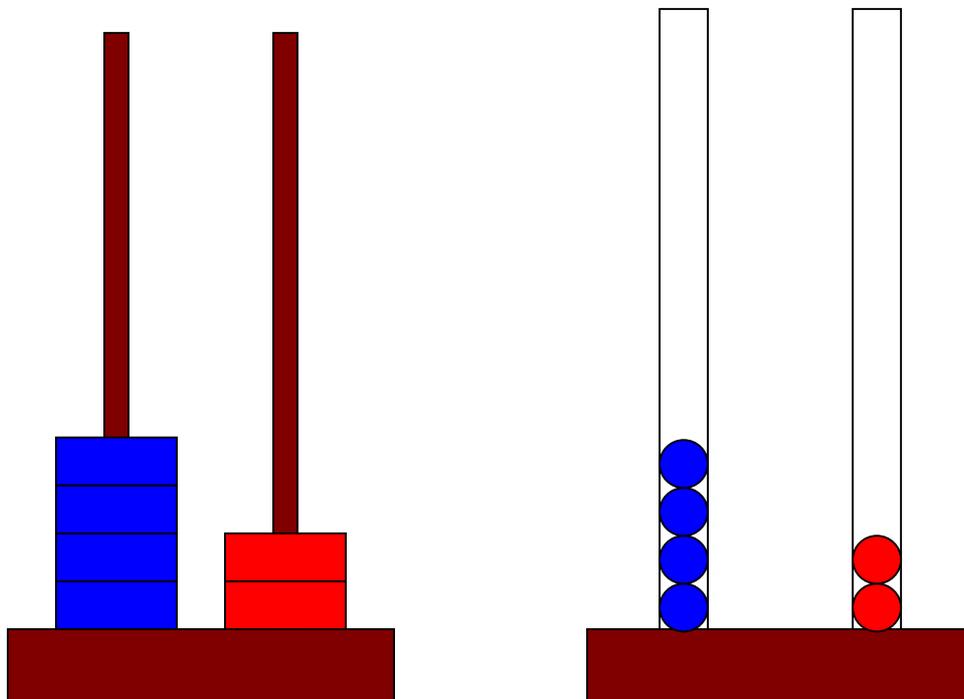
Esse R.D. consta nos livros de números 26 e 58 da 6ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em uma base de madeira com duas hastes e discos vazados de duas cores que se encaixam nas hastes.

Consideram-se os discos de uma das cores de valor positivo e os outros discos da outra cor de valor negativo.

Pode-se também utilizar dois cilindros com bolas de duas cores.

Este recurso pode ser trabalhado de forma semelhante aos recursos 22, 23 e 25.



**FIGURA 37:** Ábaco de duas hastes verticais e suporte com dois cilindros que utilizam, respectivamente discos e bolas de duas cores, os de cor azul (números positivos) e de cor vermelha (números negativos).

Para melhor visualização veja a foto nº 49 nas páginas 165.

“**Balança Barbante Copos**” foi selecionado como R.D. nº 27, ele aborda o assunto sobre Instrumentos de Medidas.

Esse R.D. consta no livro de número 01 da 5ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em uma balança feita com madeira de, aproximadamente, 30 cm. Duas tampas de frascos iguais ou dois copinhos de plástico e barbante.

Sugere-se que divida os alunos em grupos e cada grupo construa uma balança.

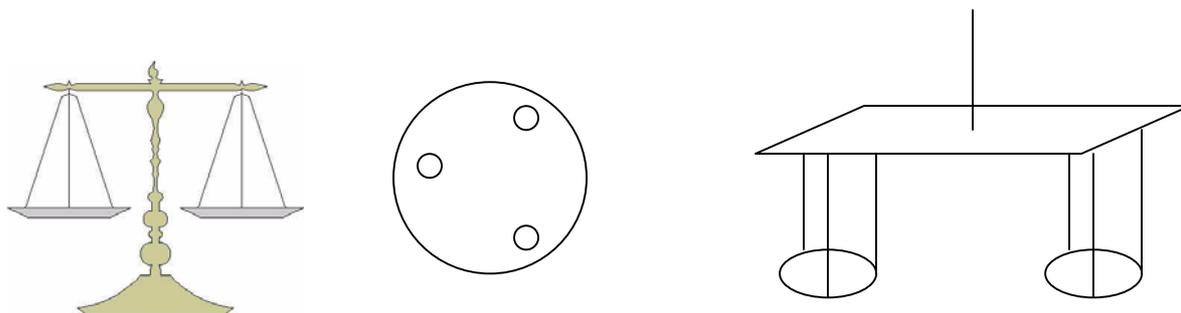
São feitos 3 furos nas tampas, como na figura, se usarem copinhos, façam 3 furos próximos à sua borda superior. Passe, em cada furo, pedaços de barbante de 20 cm, dando um nó para ficarem bem fixos.

Prenda um barbante no centro da tampa de um lado e do outro prenda os barbantes dos copos nas pontas da ripa de madeira.

Antes de usá-la, verifique se está equilibrada na posição horizontal. Caso isso não aconteça, desloque as tampas até conseguir o equilíbrio.

Junte diversos objetos (moedas, clips, borracha, etc) para comparar as massas e utilize um deles como unidade de medida.

Prenda o suporte em algum ponto da sala.



**FIGURA 38:** Exemplo de uma balança, prato da balança com furos e modelo da balança construída com pedaço de madeira, pregos, barbante e dois pratos.

Para melhor visualização veja a foto nº 50 na página 165.

“Equilíbrio Balança Dois Pratos”<sup>15</sup> foi selecionado como R.D. n° 28, ele aborda os assuntos sobre Sistema de Medidas, Equações, Sistema de Equações e Inequações do 1° Grau.

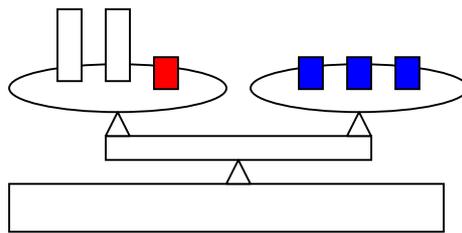
Esse R.D. consta nos livros de números 01, 13, 33, 49 e 57 da 5ª série, 02, 06, 10, 14, 18, 22, 26, 30, 38, 42, 46, 50, 54, 58, 62, 66, 74, 78 e 90 da 6ª série e 15, 19, 23, 59, 71, 79 e 83 da 7ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em uma balança ou desenho de uma balança ou dois pratos ou o desenho de dois pratos para dar a idéia de balança em equilíbrio com a finalidade de se montar uma equação e resolvê-la, realçando a necessidade de se manter o equilíbrio da balança que representa a igualdade da equação.

Uma balança de dois pratos utiliza pesos com massas de aproximadamente 1 g, 2 g, 4 g, 8 g, 10 g, 20 g, 40 g, 80 g, 100 g, 200 g, 400 g, 800 g, 1 kg, 2 kg, 4 kg e 8 kg, com isso, poderá medir massas até 16665 g.

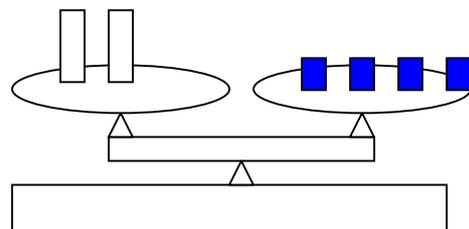
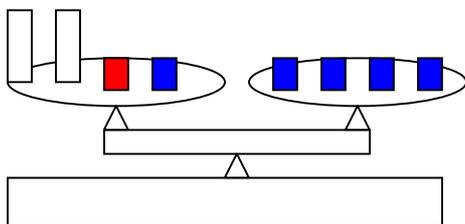
Para trabalhar equação, tem-se exemplo como:

Escolhe-se um símbolo para a variável X (  ) e outro para representar unidades positivas e negativas (  e  ).



**FIGURA 39:** 3 Balanças de dois pratos.

Com isso, tem-se a equação  $2X - 1 = 3$ .



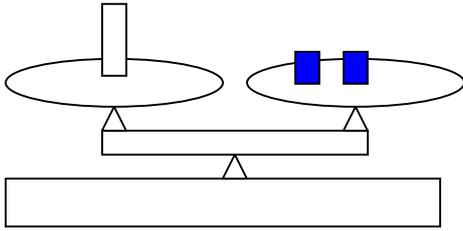
Acrescenta-se um quadrado azul em cada prato.

Retiram-se os dois quadrados de cores diferentes do primeiro prato.

Retira-se a metade da quantidade de cada prato e tem-se o resultado final:  $X = + 2$ .

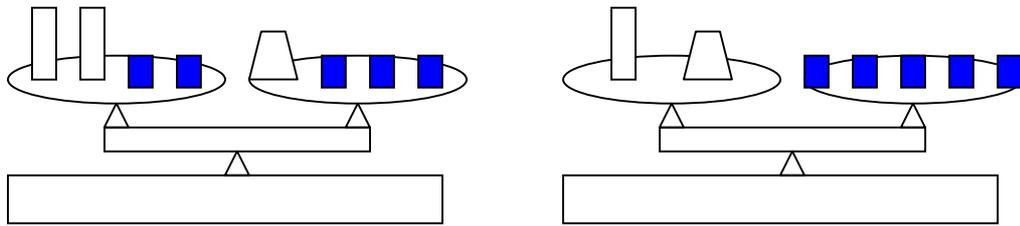
<sup>15</sup> Outra referência bibliográfica:

KARLSON, Paul. **A magia dos números**. Trad.: Henrique Carlos Pfeifer, Elgênio Brito e Frederico Porta. Rio de Janeiro: GLOBO, 1961. 614 p.



**FIGURA 40:** Resolução de equação com o uso da balança de dois pratos.

Para trabalhar sistema de equações, utiliza-se duas representações na balança e mais um símbolo para a outra variável  $Y$  (  ).



**FIGURA 41:** 2 balanças de dois pratos.

Com isso, determinam-se as equações:  $2X + 2 = Y + 3$  e  $X + Y = 5$ .

Para melhor visualização veja a foto nº 51 na página 165.

“**Quadrados e Canudos de Duas Cores**” foi selecionado como R.D. nº 29, ele aborda o assunto sobre Equações do 1º Grau.

Esse R.D. consta no livro de número 02 da 6ª série do Ensino Fundamental.

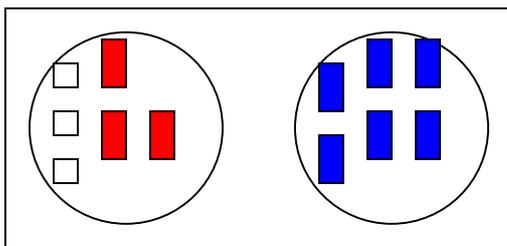
Consiste em quadradinhos de papel cartão (representa a variável ou letra ou incógnita), canudinhos ou barras de duas cores (uma para valores positivos e outra para valores negativos) e dois pratos (de qualquer material) para representar o equilíbrio da balança.

Pode-se padronizar a cor vermelha para valores negativos e a cor azul para valores positivos. A cada canudo azul ou vermelho colocado ou retirado de um dos pratos tem-se que colocar ou retirar um igual no outro prato para manter a igualdade ou equilíbrio.

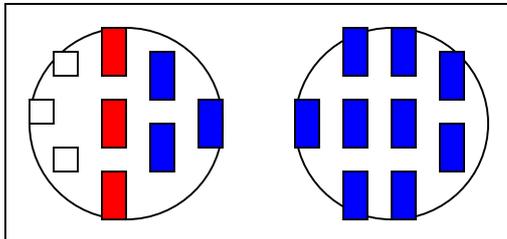
Um canudo azul e um vermelho se anulam e sempre se pode tira-los ou acrescenta-los em qualquer dos pratos.

Representação com o material.

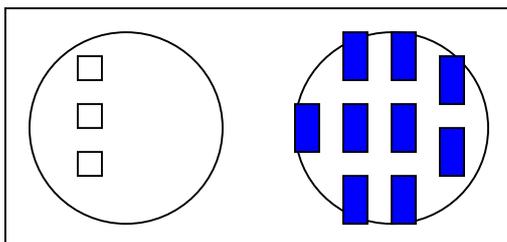
Notação matemática.



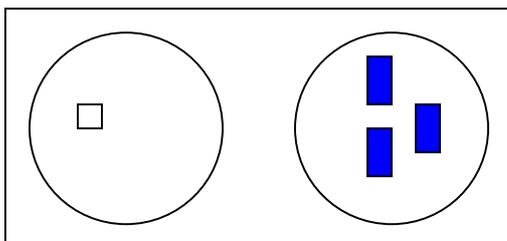
$$3X - 3 = 6$$



$$3X - 3 + 3 = 6 + 3$$



$$3X = 9$$



$$X = 3$$

**FIGURA 42:** 4 conjuntos de dois pratos de uma balança em equilíbrio.

Para melhor visualização veja a foto nº 52 na página 165.

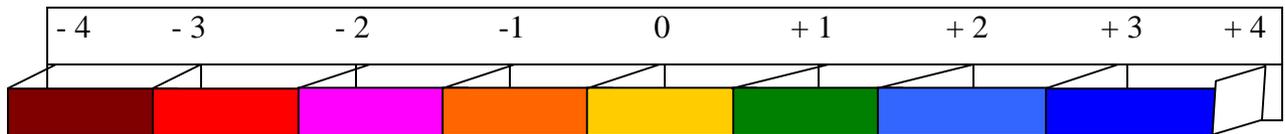
“**Frações e Intervalos**” foi selecionado como R.D. nº 30, ele aborda os assuntos sobre Frações e Intervalos.

Esse R.D. consta no livro de número 16 da 8ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em uma base com 7 espaços determinados de cores diferentes e cartões com frações escritas em fichas com um lado branco em que aparece a fração e o verso com a cor do intervalo que ocupa na base.

Pode ser confeccionado com papel cartão, E.V.A. ou outro material similar. Deve-se preparar outras cartas para melhorar o material. As cores utilizadas são branca, marrom, vermelha, lilás, laranja, amarela, verde, azul claro e azul escuro. As frações podem ser escritas com caneta esferográfica por meio de um molde de letras vazadas.

O aluno recebe as cartas, coloca nos intervalos e depois confere no verso da carta para verificar se acertou.



**FIGURAS 43 e 44:** Caixa suporte com 8 intervalos e 24 cartas com frações.

Verso marrom (frações negativas) e azul escuro (frações positivas):

$\frac{11}{3}$	$\frac{13}{4}$	$\frac{16}{5}$	$\frac{17}{5}$	$\frac{15}{4}$	$\frac{7}{2}$
----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	---------------

Verso vermelho (frações negativas) e azul claro (frações positivas):

$\frac{8}{3}$	$\frac{9}{4}$	$\frac{7}{3}$	$\frac{16}{7}$	$\frac{17}{6}$	$\frac{8}{3}$
---------------	---------------	---------------	----------------	----------------	---------------

Verso lilás (frações negativas) e verde (frações positivas):

$\frac{7}{5}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{7}{6}$	$\frac{5}{3}$
---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

Verso laranja (frações negativas) e amarelo (frações positivas):

$\frac{1}{8}$	$\frac{4}{7}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{2}{5}$
---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

Para melhor visualização veja a foto nº 53 na página 165.

“**Dobradura e Posições de Retas**”<sup>16</sup> foi selecionado como R.D. nº 31, ele aborda o assunto sobre Posições de Retas (Paralelas, Concorrentes e Perpendiculares).

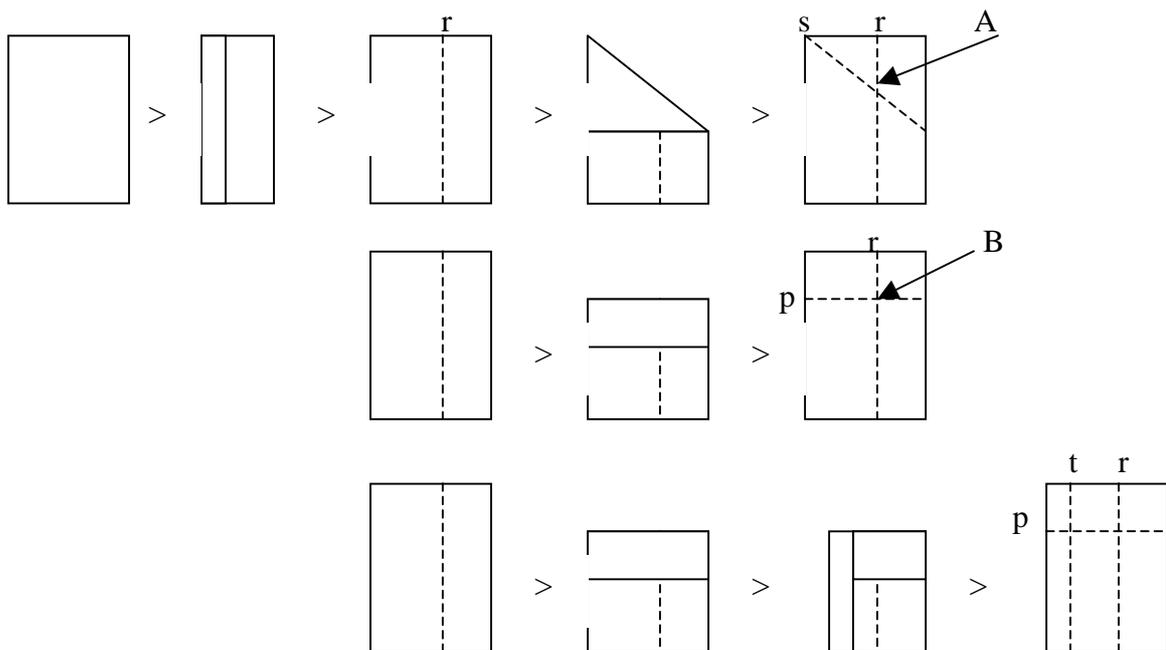
Esse R.D. consta nos livros de números 21, 37 e 85 da 5ª série, 02, 06, 38 e 74 da 6ª série, 39 da 7ª série e 32 da 8ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em utilizar dobradura para marcar por meio dos vincos as retas em papéis (diversos tipos).

Dobra-se o papel e ao abrir risca-se a marca da dobra, considerando-a uma reta que recebe uma letra minúscula para identificá-la.

O encontro de duas dobras é considerado um ponto e recebe uma letra maiúscula para identificá-lo. Qualquer ponto de uma reta a separa em duas semi-retas.

Para marcar duas retas perpendiculares faça a segunda dobra sem desfazer a primeira dobra, de modo que o vinco da primeira fique dividido em duas partes coincidentes.



**FIGURA 45:** Sequências da dobradura de papel para marcar retas concorrentes, perpendiculares e paralelas.

Para melhor visualização veja a foto nº 54 na página 166.

<sup>16</sup> Outra referência bibliográfica:

IMENES, Luiz Márcio P.. **Geometria das dobraduras**. 7ª ed. São Paulo: Scipione, 2001. (Coleção Vivendo a Matemática)

“**Dobradura, Recorte, Polígonos**”<sup>17</sup> foi selecionado como R.D. nº 32, ele aborda o assunto sobre Polígonos.

Esse R.D. consta nos livros de números 21 da 5ª série, 22, 34, 38, 62 e 74 da 6ª série, 39, 63 e 71 da 7ª série, 20 e 32 da 8ª série do Ensino Fundamental.

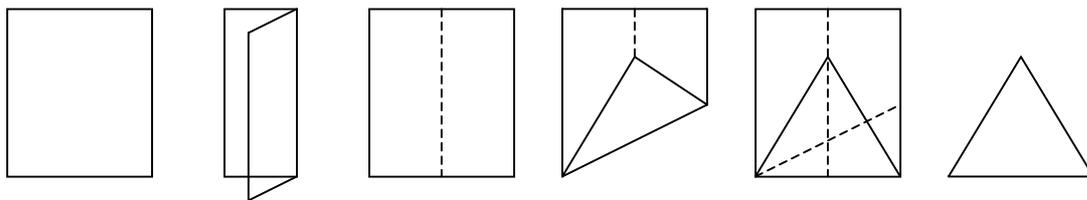
Consiste em construir polígonos equiláteros por meio de recorte e dobradura, utilizando papel (diversos tipos).

Constrói-se o Triângulo Equilátero partindo de uma folha retangular, dobra-se ao meio pelo lado menor e marca-se o vinco.

Desdobra-se a folha e a dobre novamente conforme a figura abaixo.

Com a folha ainda dobrada, traça-se um segmento de reta, desdobra-se a folha e traça-se um novo segmento.

Por último, recorta-se o triângulo equilátero.

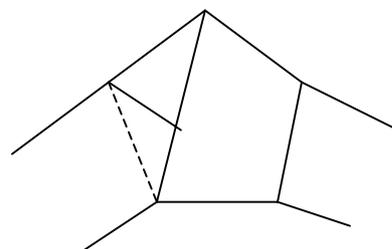
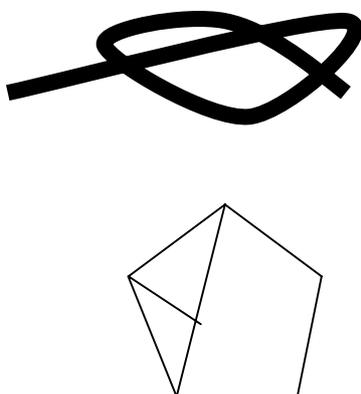


**FIGURA 46:** Seqüência da dobradura e recorte de papel para construir um triângulo equilátero.

Constrói-se o Pentágono partindo de uma tira de papel com, aproximadamente, 3 cm de largura e 30 cm de comprimento.

Entrelaça-se a fita como se dá um laço.

Aperta-se o nó até obter um pentágono e depois se recorta as sobras.

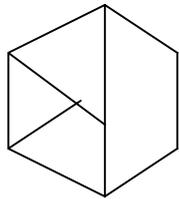
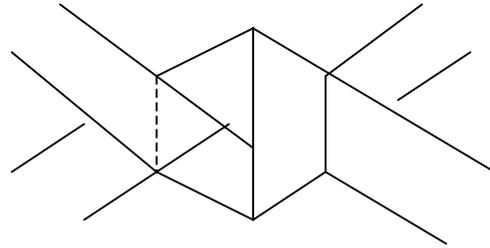
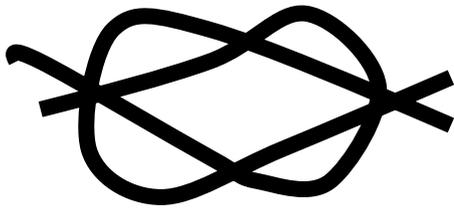


**FIGURA 47:** Seqüência da dobradura e recorte de papel para construir um pentágono.

<sup>17</sup> Outra referência bibliográfica:

IMENES, Luiz Márcio P.. **Geometria das dobraduras**. 7ª ed. São Paulo: Scipione, 2001. (Coleção Vivendo a Matemática)

Constrói-se o hexágono partindo de duas tiras de papel com, aproximadamente, 3 cm de largura e 30 cm de comprimento. Entrelaçam-se as fitas como se dá um nó direito. Apertase o nó, sem dobrar as tiras, até obter um hexágono e depois se recorta as sobras.



**FIGURA 48:** Seqüência da dobradura, encaixe e recorte de papel para construir um hexágono.

Para melhor visualização veja a foto nº 55 na página 166.

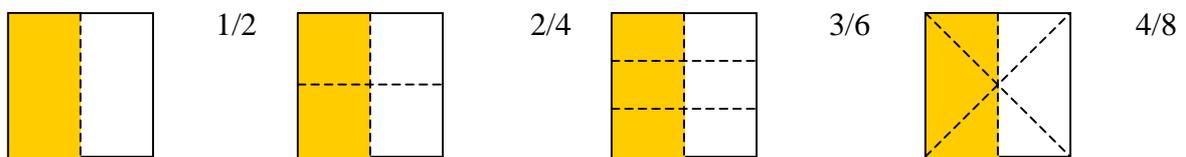
“**Dobradura, Frações, Potências**”<sup>18</sup> foi selecionado como R.D. nº 33, ele aborda os assuntos sobre Frações Equivalentes e Potências de Números Naturais.

Esse R.D. consta nos livros de números 57, 61 e 65 da 5ª série, 58 da 6ª série, 28 e 60 da 8ª série do Ensino Fundamental.

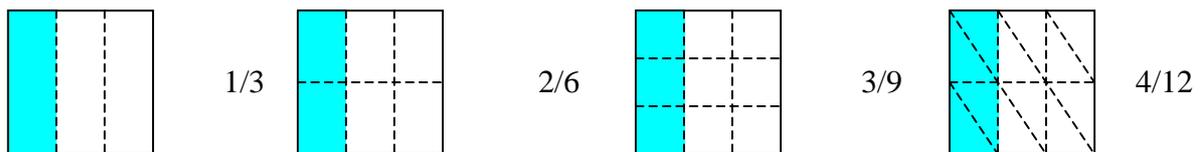
Consiste em folhas de papel dobradas para representar frações equivalentes e potenciação.

A partir de uma folha quadrada, dobra-se em partes iguais e colore-se uma das partes, definindo-se uma fração unitária.

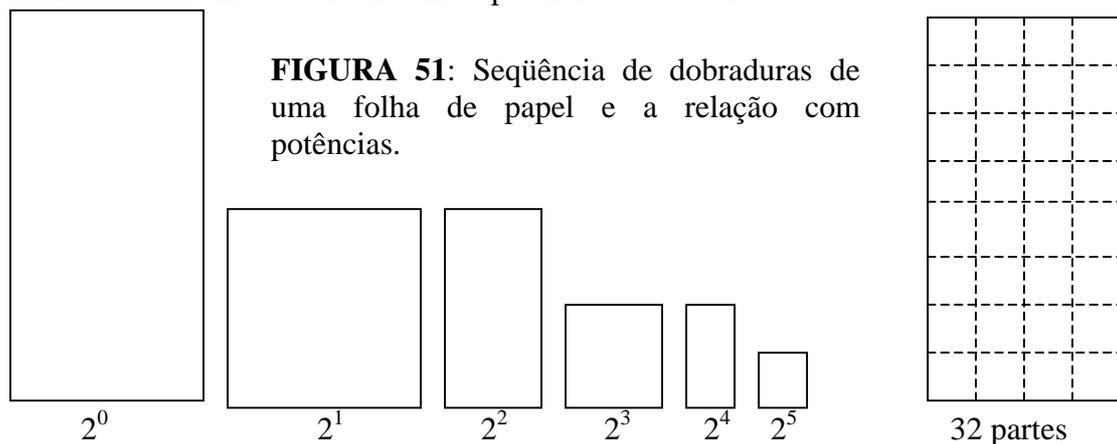
Dobra-se novamente em mais partes iguais, encontrando-se frações semelhantes.



**FIGURAS 49 e 50:** Conjunto de frações equivalentes.



A partir de uma folha retangular, dobra-se ao meio, sem desdobrar, dobra-se novamente ao meio pela segunda vez. Repete-se a operação até ter dobrado a folha cinco vezes. Desdobra-se a folha e percebe-se que a quantidade de partes traçando-se linhas pontilhadas nos vincos e encontram-se potências de base 2.



**FIGURA 51:** Sequência de dobraduras de uma folha de papel e a relação com potências.

Pode-se também dobrar sucessivamente de 3 em 3 partes para se trabalhar com potências de base 3, de 4 em 4 partes para base 4 e assim, sucessivamente.

Para melhor visualização veja a foto nº 56 na página 166.

<sup>18</sup> Outra referência bibliográfica:

IMENES, Luiz Márcio P.. **Geometria das dobraduras**. 7ª ed. São Paulo: Scipione, 2001. (Coleção Vivendo a Matemática)

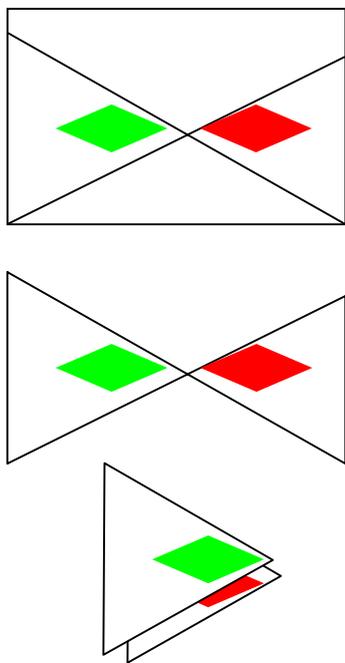
“**Dobradura, Recorte, Ângulos OPV**” foi selecionado como R.D. nº 34, ele aborda o assunto sobre Ângulos Opostos pelo Vértice.

Esse R.D. consta nos livros de números 38 e 74 da 6ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em confeccionar ângulos opostos pelo vértice em papel (diversos tipos), recortá-los e compará-los.

A partir de uma folha de papel, traçam-se ângulos opostos pelo vértice, pintam-se os ângulos para destacá-los, recorta-se e coloca-se um sobre o outro para se verificar visualmente que os ângulos são iguais.

Pode-se utilizar folhas de papel colorido, tecido emborrachado, E.V.A., entre outros materiais similares.



**FIGURA 52:** Seqüência de desenhos, recorte e superposição de ângulos opostos pelo vértice.

Para melhor visualização veja a foto nº 57 na página 166.

“**Dobradura ou Recorte no Triângulo**”<sup>19</sup> foi selecionado como R.D. nº 35, ele aborda o assunto sobre o Teorema Angular de Tales.

Esse R.D. consta nos livros de números 77 da 5ª série, 02, 18, 22, 26, 38, 42, 46, 50, 54, 66, 70, 74, 82, 86 e 90 da 6ª série, 03, 07, 11, 23, 27, 31, 35, 39, 43, 55, 63 e 83 da 7ª série, 20 e 40 da 8ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em dois triângulos feitos de papel (diversos tipos) ou de tecido emborrachado, ou de E.V.A. ou de madeira, ou de outro material similar, em que um triângulo é recortado em três partes e o segundo triângulo é dobrado conforme o modelo, confirmando visualmente o teorema.

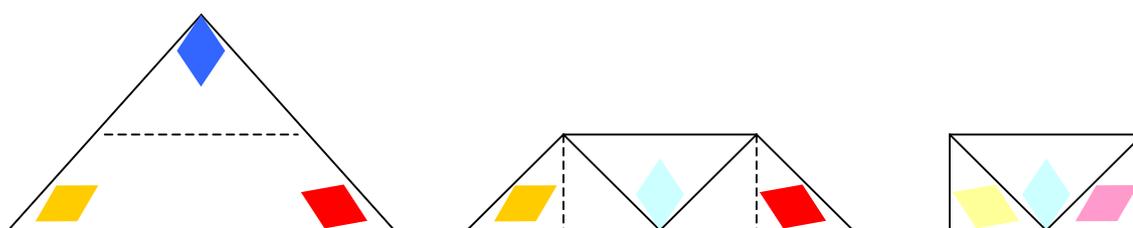
O Teorema Angular de Tales diz que a soma dos ângulos internos de um triângulo qualquer é sempre igual a  $180^\circ$  ou dois retos (dois ângulos de  $90^\circ$ ).

Por recorte tem-se:



**FIGURA 53:** Seqüência de desenhos, recorte e justaposição de ângulos internos de um triângulo.

Por dobradura tem-se:



**FIGURA 54:** Seqüência de desenhos, dobradura e justaposição de ângulos internos de um triângulo.

Para melhor visualização veja a foto nº 58 na página 166.

<sup>19</sup> Outras referências bibliográficas:

LORENZATO, Sérgio. Apud FALZETTA, Ricardo. **Matemática da mão para a cabeça**. IN: Revista Nova Escola. Nº 89. São Paulo: Abril, novembro 1995. p. 8-15.

BEZERRA, Manoel Jairo. **O material didático no ensino da matemática**. Rio de Janeiro: MEC / CADES, 1962. 120 p.

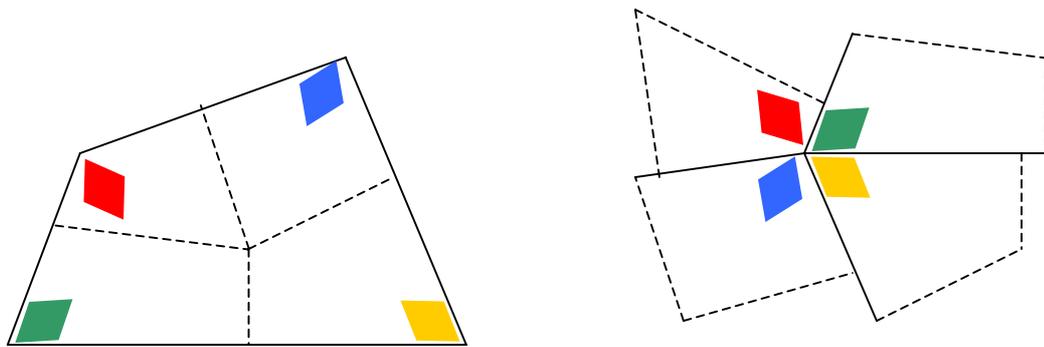
“**Recorte nos Quadriláteros**” foi selecionado como R.D. nº 36, ele aborda o assunto sobre a soma dos Ângulos Internos do Quadrilátero.

Esse R.D. consta nos livros de números 02, 06, 54, 66, 74 e 86 da 6ª série, 03, 07, 39 e 51 da 7ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em um quadrilátero qualquer desenhado em papel (diversos tipos) ou em tecido emborrachado, ou em E.V.A. ou em madeira, ou em outro material similar e recortado, em que cada ângulo interno é pintado de uma cor. Separam-se as quatro partes de modo que cada parte fique com apenas um dos ângulos internos.

Juntam-se as quatro partes da figura de modo que os vértices dos ângulos coincidam e justapõem-se.

Verifica-se visualmente que a soma dos ângulos interno de qualquer quadrilátero é igual a  $360^\circ$ .



**FIGURA 55:** Seqüência de desenhos, recorte e justaposição de ângulos internos de um quadrilátero.

Para melhor visualização veja a foto nº 59 na página 166.

“**Dobradura, Transferidor de Papel**” foi selecionado como R.D. nº 37, ele aborda o assunto sobre Instrumentos de Medida.

Esse R.D. consta nos livros de números 21 da 5ª série, 22 e 62 da 6ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em um transferidor (de  $360^\circ$  ou de  $180^\circ$ ) confeccionado a partir de uma folha de papel (diversos tipos) ou tecido emborrachado ou de E.V.A..

Desenha-se e recorta-se um círculo que corresponde a  $360^\circ$ .

Dobra-se ao meio de maneira que as bordas fiquem exatamente sobrepostas.

Desdobra-se e recorta-se, no caso no transferidor de  $180^\circ$ , seguindo a marca da dobra (vinco), obtendo assim duas partes do círculo correspondendo cada uma a  $180^\circ$ .

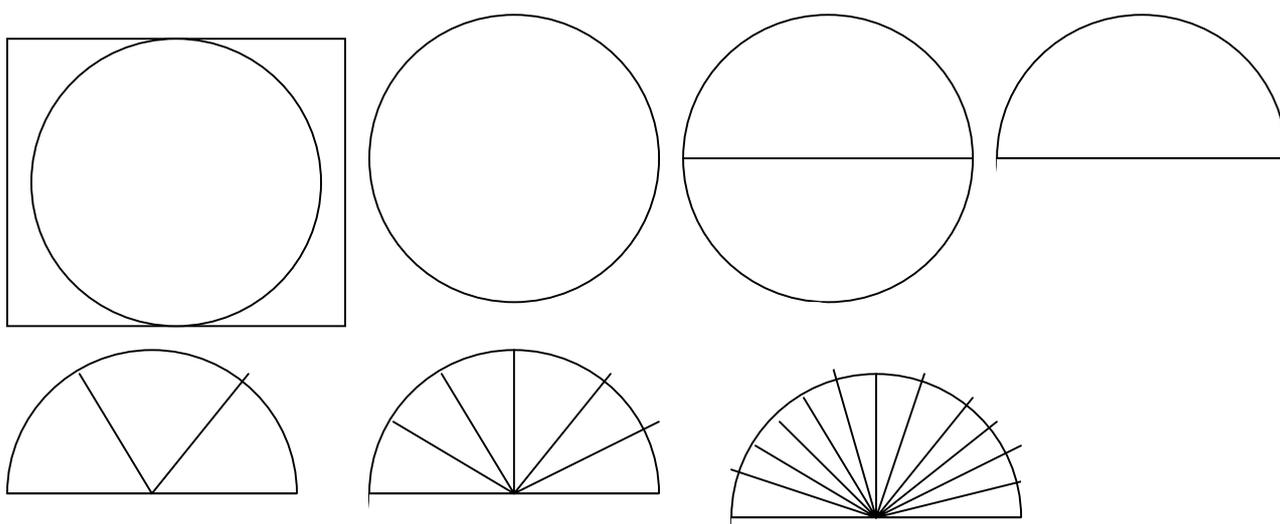
Dobra-se um das metades em três partes iguais. Desdobra-se e traça-se um segmento de reta sobre cada vinco. Cada parte corresponde a um ângulo de  $60^\circ$ .

Dobra-se ao meio cada uma das três partes. Desdobra-se e traça-se um segmento de reta sobre cada vinco. Cada parte corresponde a um ângulo de  $30^\circ$ .

Dobra-se, novamente, ao meio cada uma das partes, obtendo ângulos de  $15^\circ$ . Desdobra-se e traça-se um segmento de reta sobre cada vinco.

Finalmente, escreve-se de  $15^\circ$  em  $15^\circ$  as medidas de  $0^\circ$ ,  $15^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  até  $180^\circ$ .

No caso do transferidor de  $360^\circ$ , escreve-se até  $360^\circ$  que coincide com o  $0^\circ$ , contornando o círculo.



**FIGURA 56:** Sequência de desenho, recorte e dobradura para construção de um transferidor.

Para melhor visualização veja a foto nº 60 na página 166.

“**Dobradura Recorte Ângulos Iguais**” foi selecionado como R.D. nº 38, ele aborda o assunto sobre Frações.

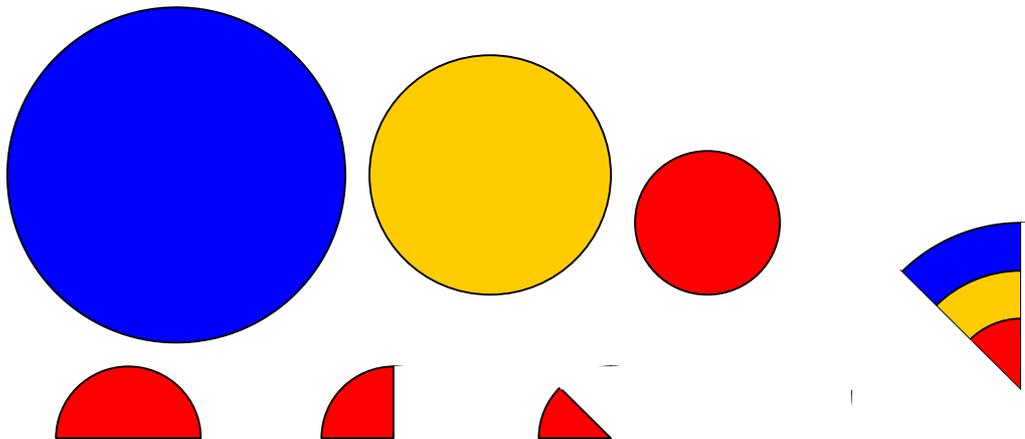
Esse R.D. consta nos livros de números 69 da 5ª série, 02 e 74 da 6ª série, 03 e 75 da 7ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em círculos com raios diferentes, dobrados igualmente e recortados em setores, mostrando a igualdade dos ângulos.

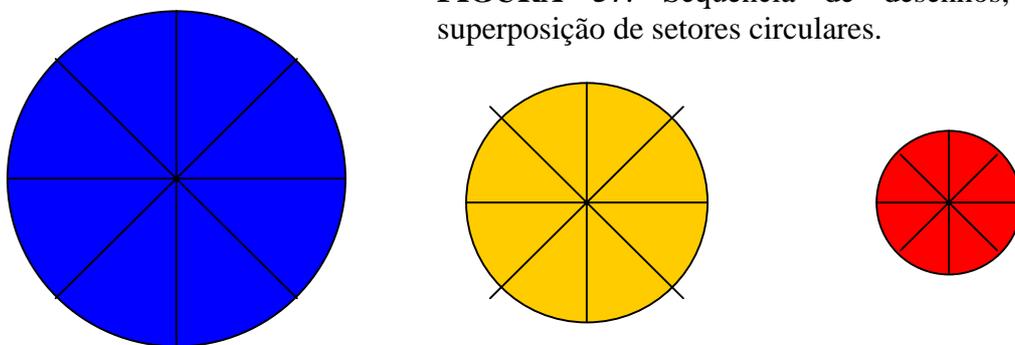
Pode ser confeccionado de papel, tecido emborrachado, E.V.A., acrílico, madeira, entre outros materiais similares.

A partir dos círculos, dobra-se ao meio de maneira que as bordas fiquem exatamente sobrepostas, dobra-se mais duas vezes seguindo a mesma orientação anterior. Desdobra-se e recorta-se nos vincos marcados, encontrando 8 partes (setores circulares) iguais e o ângulo formado é de  $45^\circ$ .

Os alunos podem comparar os ângulos obtidos sobrepondo-os, assim, constata-se visualmente que, apesar de os ângulos terem se originado de círculos de tamanhos diferentes, há ângulos de lados coincidentes.



**FIGURA 57:** Sequência de desenhos, recorte e superposição de setores circulares.



Para melhor visualização veja a foto nº 61 na página 166.

“**Dobradura de Figuras Geométricas**”<sup>20</sup> foi selecionado como R.D. nº 39, ele aborda o assunto sobre Simetria.

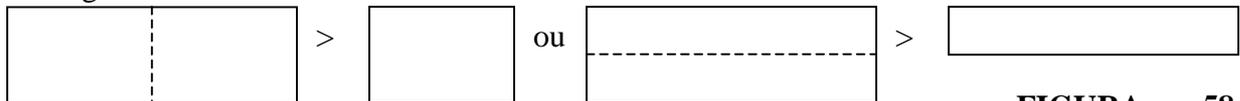
Esse R.D. consta nos livros de números 38 e 58 da 5ª série e 59 da 6ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em manipular polígonos ou figuras quaisquer confeccionadas de papel (diversos tipos) ou tecido emborrachado ou E.V.A. para verificar se existe um eixo de simetria na figura.

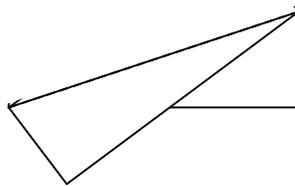
Dobra-se a figura ou polígono por qualquer segmento de reta que atravessa toda a figura ou polígono, se as duas partes distintas determinadas se sobrepõem-se coincidentemente, tem-se um eixo de simetria.

Exemplos:

Retângulo:

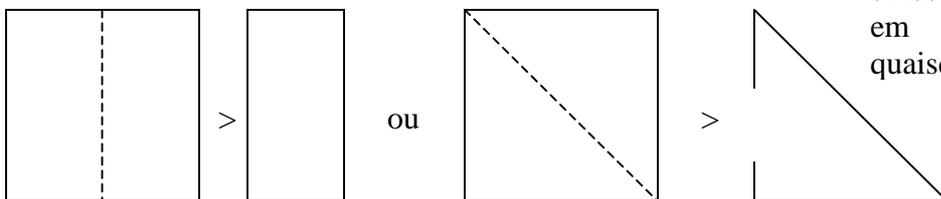


(não)

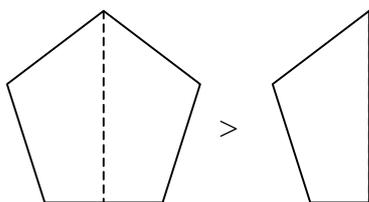


**FIGURA 58:** Sequência de desenhos e dobraduras para determinação de eixos de simetria em figuras quaisquer.

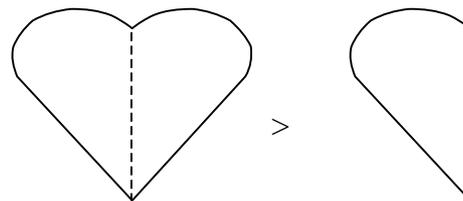
Quadrado:



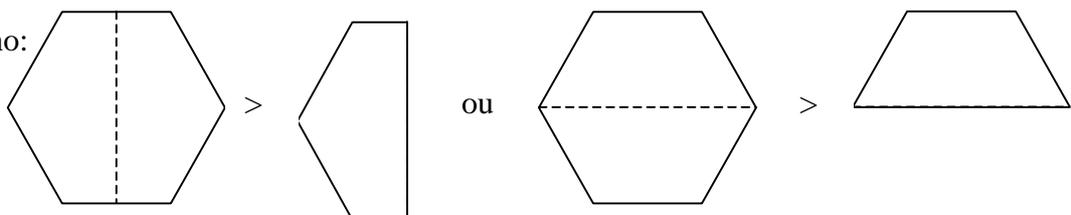
Pentágono:



Coração:



Hexágono:



Para melhor visualização veja a foto nº 62 na página 167.

<sup>20</sup> Outra referência bibliográfica:

IMENES, Luiz Márcio P.. **Geometria das dobraduras**. 7ª ed. São Paulo: Scipione, 2001. (Coleção Vivendo a Matemática)

“**Recorte no Triângulo**” foi selecionado como R.D. nº 40, ele aborda o assunto sobre Ângulos Externos do Triângulo.

Esse R.D. consta no livro de número 23 da 7ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em recortar dois ângulos internos de um triângulo qualquer e justapô-los e sobrepô-los sobre o ângulo externo do outro ângulo interno para verificar visualmente a igualdade.

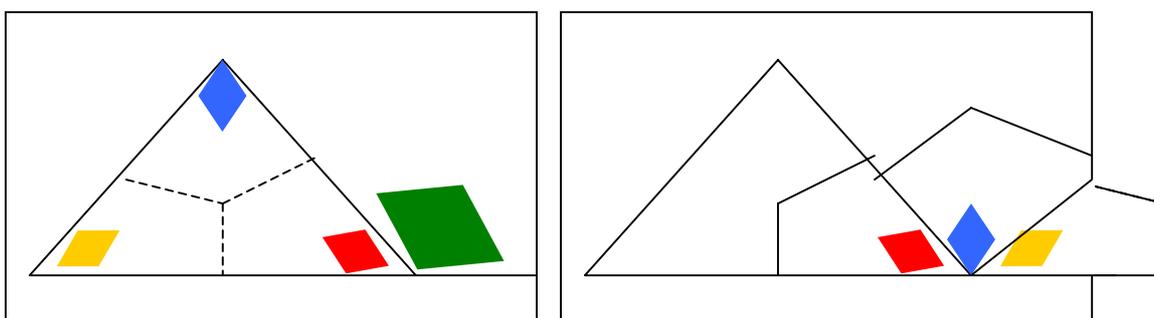
Em todo triângulo, qualquer ângulo externo é igual a soma dos dois ângulos internos não adjacentes a ele.

Desenha-se em um papel (diversos tipos) ou em tecido emborrachado, ou em E.V.A., um triângulo qualquer, destacando-se os três ângulos internos e um ângulo externo.

Recortam-se os dois ângulos internos não adjacentes ao ângulo externo destacado, conforme o desenho.

Justaponham-se os ângulos internos recortados e sobreponha-os no ângulo externo destacado.

Verifica-se visualmente que o ângulo externo é igual a soma dos dois ângulos internos não adjacentes a ele.



**FIGURA 59:** Seqüência de desenhos, recorte, justaposição e superposição de ângulos internos de um triângulo qualquer.

Par melhor visualização veja a foto nº 63 na página 167.

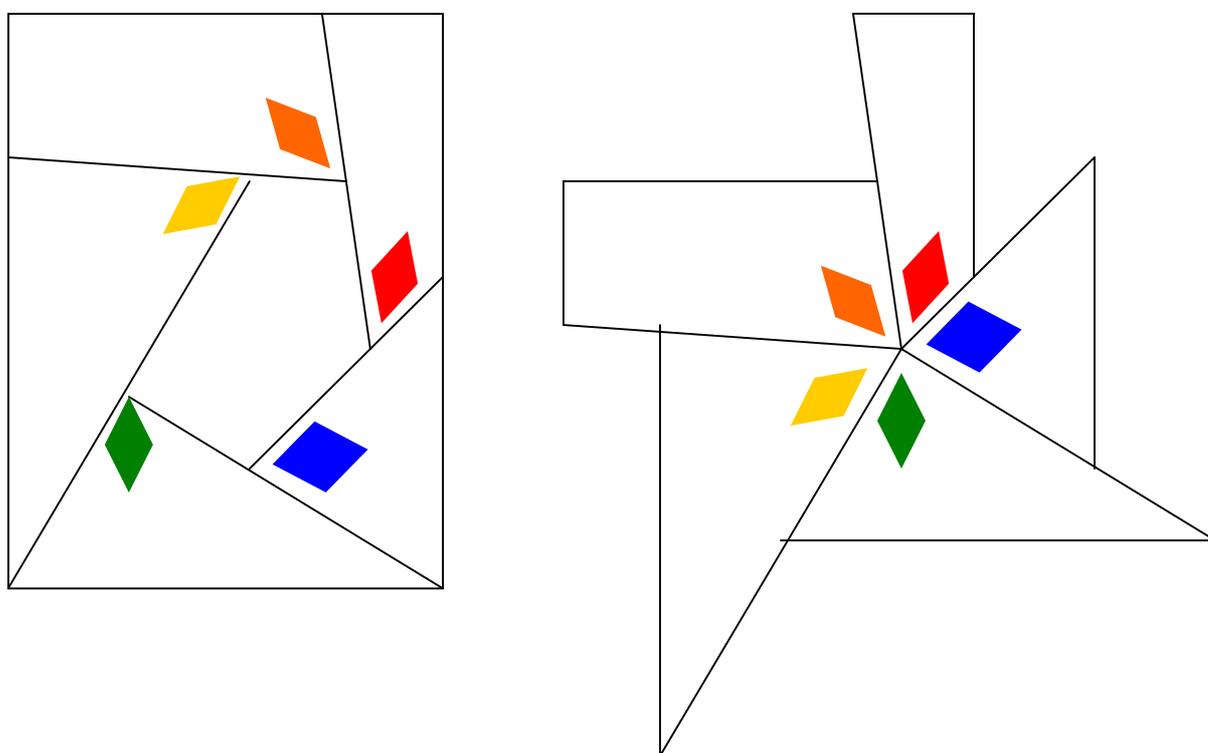
“**Recorte nos Polígonos**” foi selecionado como R.D. nº 41, ele aborda o assunto sobre a Soma dos Ângulos Externos dos Polígonos.

Esse R.D. consta nos livros de números 23 e 87 da 7ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em confeccionar um polígono convexo qualquer, traçar seus ângulos externos, recorta-los e justapô-los para verificar visualmente que a soma dos ângulos externos de qualquer polígono convexo é igual a  $360^\circ$ .

Pode ser confeccionado com papel (diversos tipos), tecido emborrachado, E.V.A., entre outros materiais similares.

Quanto mais polígonos diferentes, variando tamanho e quantidade de lados, forem construídos, maior a quantidade de situações diferentes verificadas.



**FIGURA 60:** Seqüência de desenho, recorte e justaposição de ângulos externos de um pentágono.

Para melhor visualização veja a foto nº 64 na página 167.

“**Dobradura e Cubo**” foi selecionado como R.D. nº 42, ele aborda o assunto sobre sólidos - cubo (hexaedro regular).

Esse R.D. consta no livro de número 19 da 7ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em um cubo (hexaedro regular) formado a partir de um papel retangular, utilizando-se de recorte e dobraduras.

O papel a se utilizar deve ser flexível para sofrer as dobraduras sem rasgar.

Pega-se uma folha de papel retangular e dobra-se o canto inferior esquerdo da folha e corta-se o papel que ficar fora da dobra. Dessa forma tem-se um quadrado (A, B, C).

Sem desdobrar, dobra-se ao meio, e dobra-se ao meio novamente. Desdobra-se e verificam-se os vincos encontrados (forma de asterisco) (D, E, F, G).

Dobra-se o papel ao meio, formando um retângulo, deixa-se a abertura para baixo (H).

Empurram-se os cantos de cima para dentro (I).

Dobram-se os cantos de baixo para fora e para cima (J).

Dobram-se os cantos laterais, como mostra a figura (K).

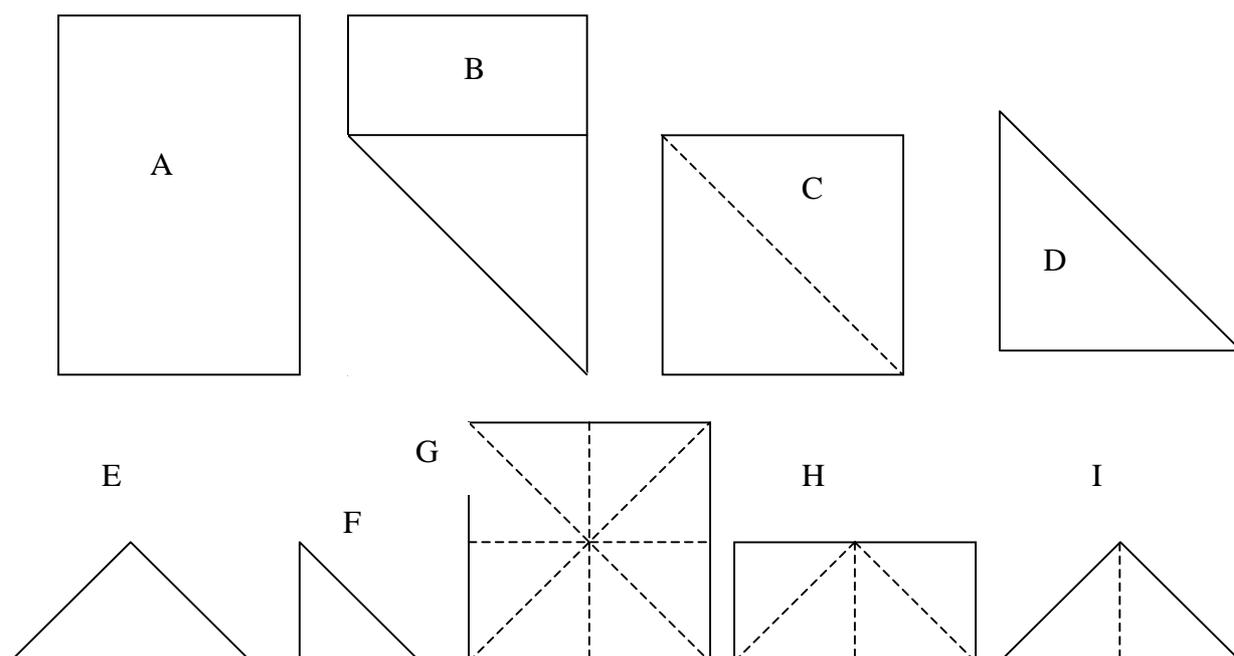
Vira-se o papel e repetem-se os três passos anteriores (L, M).

Dobram-se as duas abas superiores, encaixando-as nos dois “bolsos” formados (O).

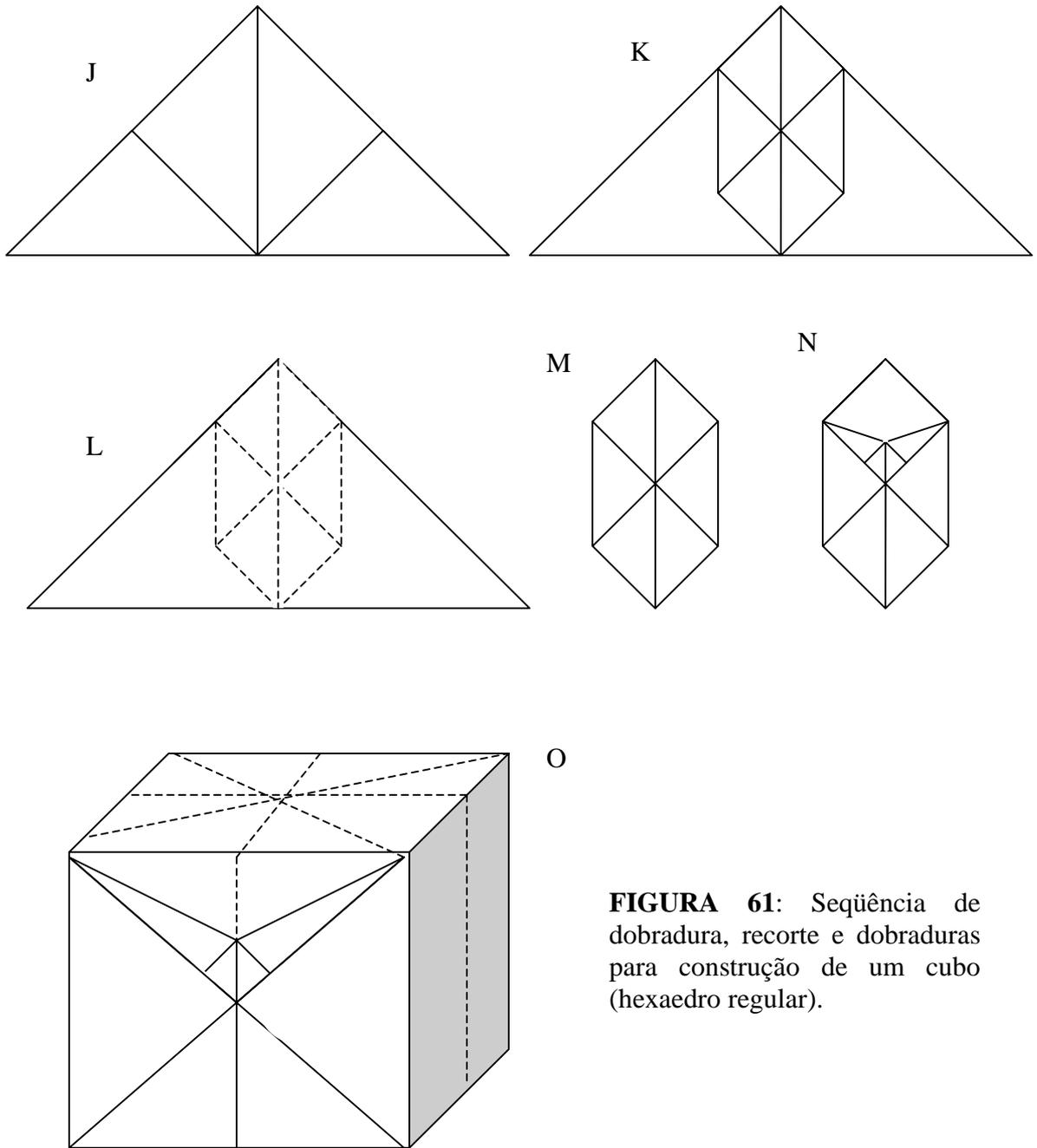
Dobram-se as bordas que ainda não tenham sido marcadas.

Finalmente, assopra-se no pequeno buraco que se formou na parte de baixo, fazendo aparecer o cubo (O).

Pode-se medir a aresta do cubo montado, calcular a área total comparando-a com a área do quadrado inicial e calcular o volume do cubo.



Ampliando-se para visualizar melhor:



**FIGURA 61:** Seqüência de dobradura, recorte e dobraduras para construção de um cubo (hexaedro regular).

Para melhor visualização veja a foto nº 65 na página 167.

“**Dobradura Medianas Baricentro**” foi selecionado como R.D. nº 43, ele aborda o assunto sobre Triângulo (Segmentos e Pontos Notáveis).

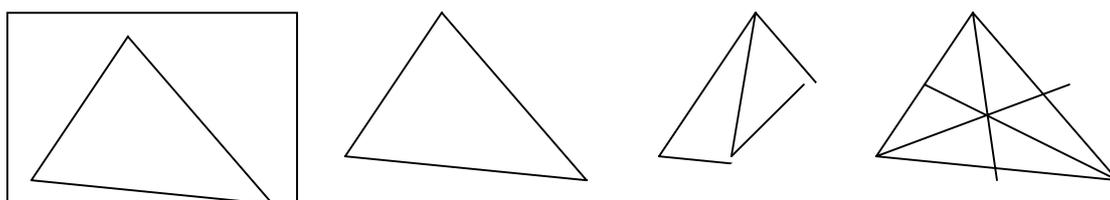
Esse R.D. consta nos livros de números 23, 27, 39, 43, 51, 59, 67, 75, 87 e 91 da 7ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em um triângulo feito de papel (diversos tipos) ou de tecido emborrachado ou de e.v.a., em que se marca as medianas por dobradura ou régua milimetrada, linhas tracejadas ou contínuas, determinando o baricentro.

Pode-se passar um barbante com um nó na ponta pelo Baricentro e verificar que o triângulo fica equilibrado ou colocá-lo sobre um objeto pontiagudo pelo Baricentro para verificar o equilíbrio.

Portanto, desenha-se no papel um triângulo qualquer, recorta-se o triângulo desenhado, encontra-se o ponto médio dos lados com uma régua ou dobrando-se cada lado ao meio sobrepondo-se as beiradas, traça-se, com régua, um segmento tracejado ou contínuo que une o ponto médio de cada lado do triângulo ao vértice oposto. Estes segmentos são chamados Medianas e o ponto de encontro das Medianas é chamado de Baricentro (ponto G). E, finalmente, amarra-se o barbante pelo baricentro ou apóia-se o triângulo sobre um objeto pontiagudo pelo Baricentro.

O Baricentro sempre estará no interior do triângulo.



**FIGURA 62:** Seqüência de desenho, recorte e dobraduras para determinação do baricentro de um triângulo qualquer.

Para melhor visualização veja a foto nº 66 na página 167.

“**Dobradura Alturas Ortocentro**” foi selecionado como R.D. nº 44, ele aborda o assunto sobre Triângulo (Segmentos e Pontos Notáveis).

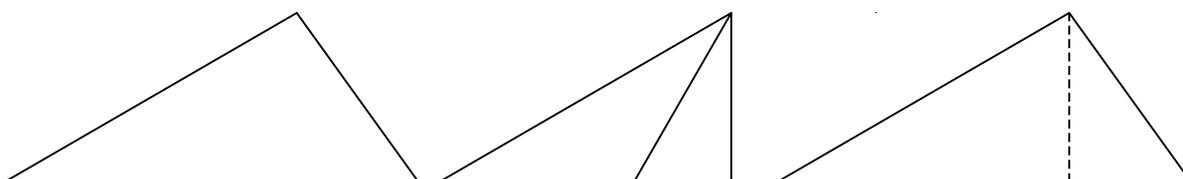
Esse R.D. consta nos livros de números 03, 59, 75 e 87 da 7ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em três triângulos desenhados em uma única folha de papel (diversos tipos) sendo um triângulo acutângulo, um triângulo retângulo e um triângulo obtusângulo.

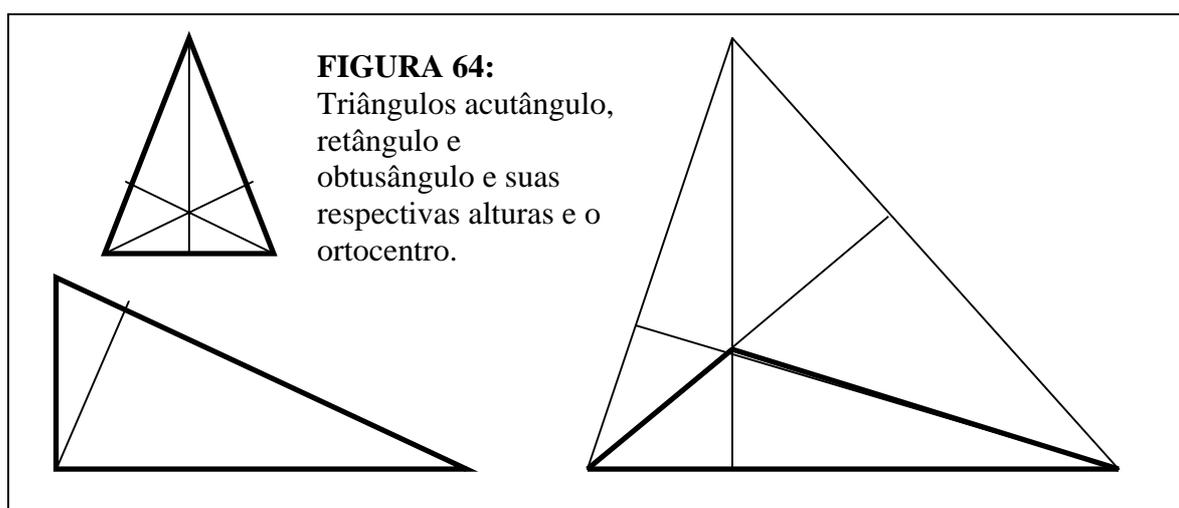
Traçam-se suas alturas relativas a cada lado. No triângulo acutângulo, as alturas se encontram no interior do triângulo, no triângulo retângulo, as alturas se encontram no vértice do ângulo reto ( $90^\circ$ ) e no triângulo obtusângulo, as alturas se encontram na parte externa do triângulo.

Altura é o segmento de reta perpendicular ao lado ou prolongamento do lado e que possui o vértice oposto ao lado como uma de suas extremidades e o ponto de encontro das alturas é chamado de Ortocentro.

Determina-se a altura relativa a um lado de um triângulo, dobrando-se o triângulo conforme a figura abaixo.



**FIGURA 63:** Seqüência de desenhos e dobraduras para determinação da altura relativa a um lado de um triângulo.



Para melhor visualização veja a foto nº 67 na página 167.

“**Dobradura Bissetrizes Incentro**” foi selecionado como R.D. nº 45, ele aborda o assunto sobre Triângulo (Segmentos e Pontos Notáveis).

Esse R.D. consta nos livros de números 03, 27, 59 e 75 da 7ª série do Ensino Fundamental.

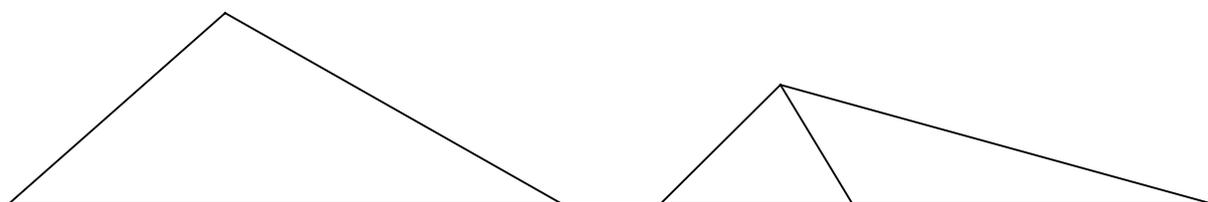
Consiste em um triângulo qualquer desenhado em um papel (diversos tipos) ou tecido emborrachado ou E.V.A. e recortado.

Determinam-se as bissetrizes de cada ângulo interno ou por meio de um transferidor ou por um compasso, ou por dobradura.

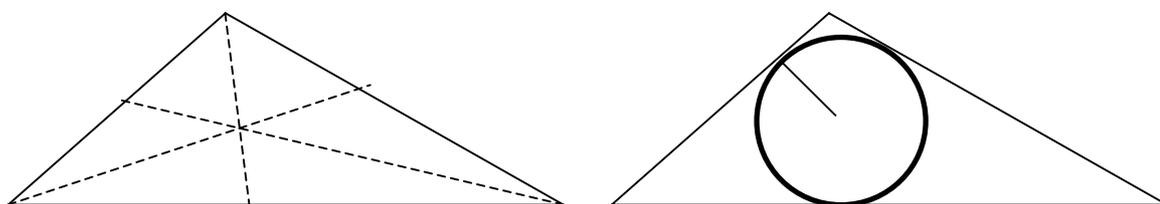
Bissetriz é a semi-reta que divide um ângulo em duas regiões iguais (Bissetriz é o Lugar Geométrico<sup>21</sup> dos pontos do plano que equidistam dos lados do ângulo) e o ponto de encontro das Bissetrizes é chamado de Incentro. O Incentro é o centro da circunferência inscrita ao triângulo e sempre estará no interior do triângulo.

Para se determinar a Bissetriz de um ângulo por dobradura basta dobrar o triângulo de forma que um lado fique sobre o outro fazendo um vinco que parte do vértice comum aos lados sobrepostos.

Para se determinar o raio da circunferência inscrita basta traçar um segmento perpendicular a qualquer lado e que tenha o Incentro como extremidade.



**FIGURA 65:** Sequência de desenhos, traçado de bissetrizes, determinação do Incentro e traçado da circunferência inscrita a um triângulo.



Para melhor visualização veja a foto nº 68 na página 167.

<sup>21</sup> Lugar Geométrico representa um conjunto de pontos do plano que possuem uma propriedade em comum e somente eles possuem esta propriedade.

“**Dobradura Mediatrizes Circuncentro**” foi selecionado como R.D. nº 46, ele aborda o assunto sobre Triângulo (Segmentos e Pontos Notáveis).

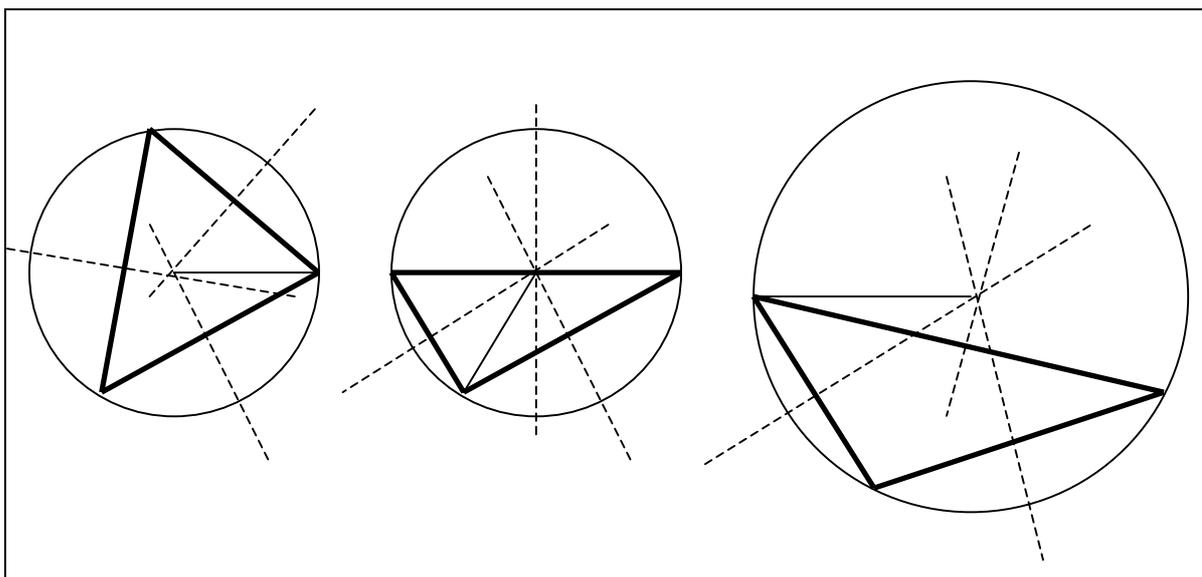
Esse R.D. consta nos livros de números 07 e 39 da 7ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em três triângulos desenhados em uma única folha de papel (diversos tipos) sendo um triângulo acutângulo, um triângulo retângulo e um triângulo obtusângulo. Traça-se a Mediatriz de cada lado utilizando-se compasso. No triângulo acutângulo as mediatrizes se encontram no interior do triângulo, no triângulo retângulo as mediatrizes se encontram no ponto médio da hipotenusa e no triângulo obtusângulo as mediatrizes se encontram na parte externa do triângulo.

Mediatriz é a reta perpendicular ao lado (segmento de reta) e que passa pelo ponto médio (Mediatriz é o Lugar Geométrico dos pontos do plano que equidistam das extremidades de um segmento de reta) e o ponto de encontro das mediatrizes é chamado de Circuncentro.

Circuncentro é o centro da circunferência circunscrita ao triângulo.

Para se determinar o raio basta traçar o segmento de reta que une o Circuncentro a qualquer vértice do triângulo.



**FIGURA 66:** Triângulos acutângulo, retângulo e obtusângulo e suas respectivas mediatrizes, circuncentro e circunferência circunscrita.

Para melhor visualização veja a foto nº 69 na página 167.

“**Recorte Superposição Ângulos**” foi selecionado como R.D. nº 47, ele aborda o assunto sobre Ângulo Central e Ângulos Inscritos.

Esse R.D. consta nos livros de números 51 da 7ª série, 24 e 88 da 8ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em dois ângulos inscritos iguais recortados que são justapostos e sobrepostos em um ângulo central correspondente traçados em uma circunferência de mesmo raio e de mesmo arco.

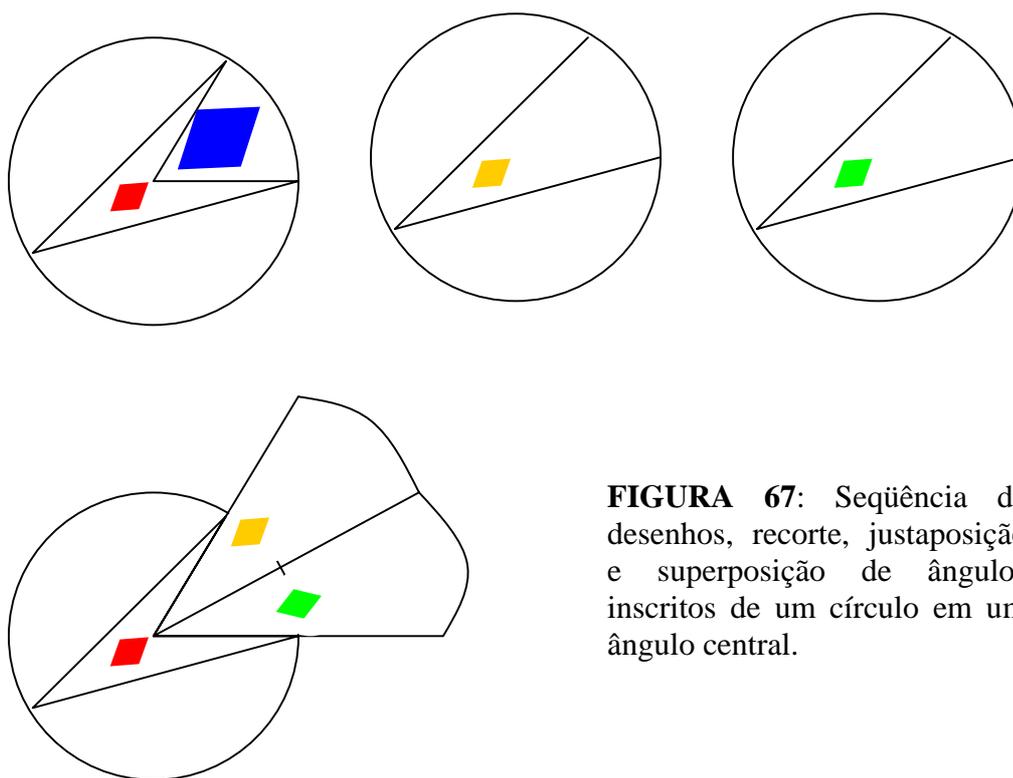
Utilizando-se um papel (diversos tipos, preferencialmente um papel quadriculado), desenha-se três circunferências com raios de mesma medida, marcando-se o centro de cada uma delas.

Na primeira circunferência indica-se o ângulo central e um ângulo inscrito. Nas duas outras, determina-se apenas um ângulo inscrito com a mesma medida de forma idêntica à primeira circunferência.

Recortam-se os ângulos inscritos desenhados na segunda e na terceira circunferência e sobreponha-os para confirmar a igualdade.

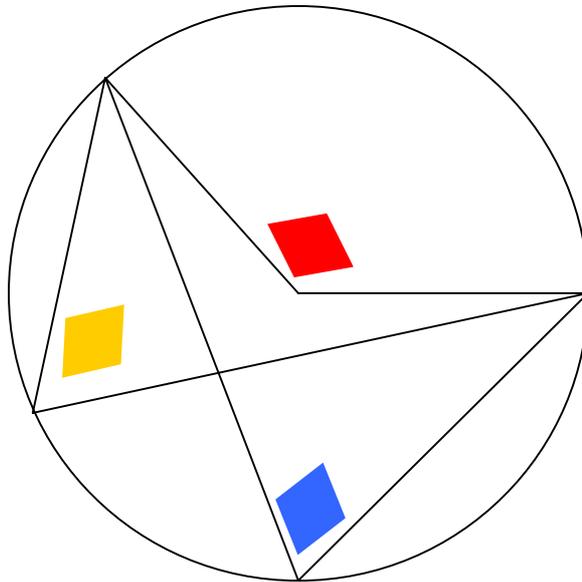
Justaponham-se os ângulos inscritos e sobreponha-os no ângulo central da primeira circunferência.

Verifica-se visualmente que todos os ângulos inscritos com o mesmo arco em uma circunferência são iguais e correspondem à metade da medida do ângulo central de mesmo arco.

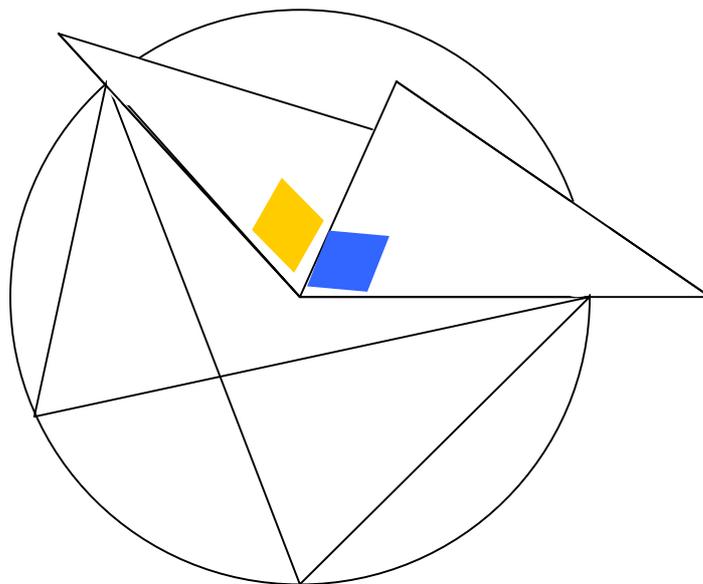


**FIGURA 67:** Seqüência de desenhos, recorte, justaposição e superposição de ângulos inscritos de um círculo em um ângulo central.

Pode-se utilizar apenas uma circunferência.



**FIGURA 68:** Seqüência de desenhos, recorte, justaposição e superposição de ângulos inscritos de um círculo em um ângulo central.



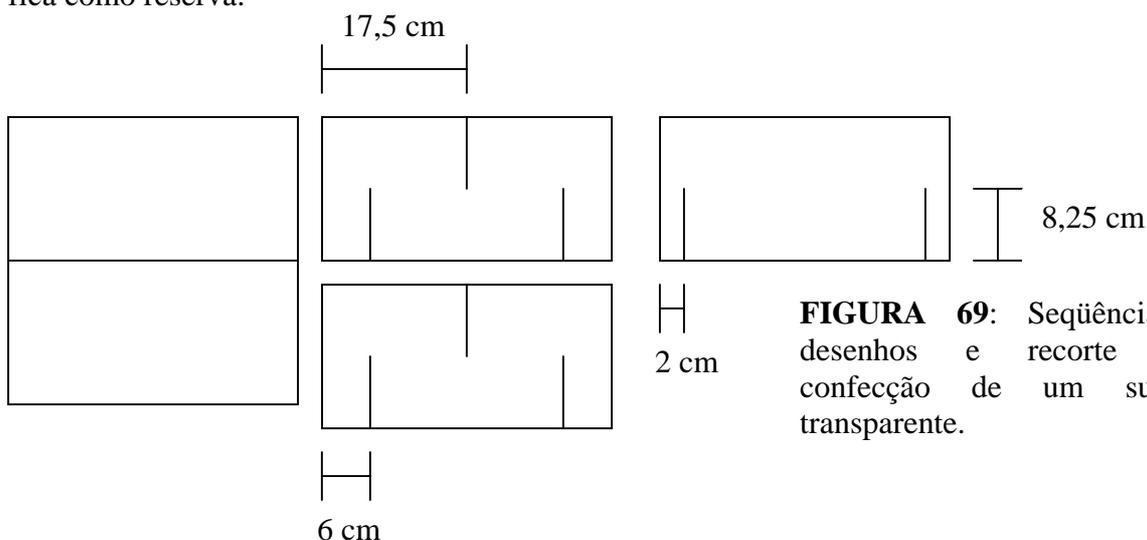
Para melhor visualização veja a foto nº 70 na página 168.

“**Suporte Transparente e Simetria**” foi selecionado como R.D. nº 48, ele aborda o assunto sobre Simetria.

Esse R.D. consta nos livros de números 89 e 61 da 5ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em duas chapas de radiografia, recortadas e montadas para facilitar o traçado de figuras simétricas.

As folhas de radiografia medem 35 cm por 35 cm, são recortadas ao meio conforme o desenho e limpas por meio de imersão em água sanitária. Três metades são utilizadas, a quarta fica como reserva.



**FIGURA 69:** Seqüência de desenhos e recorte para confecção de um suporte transparente.

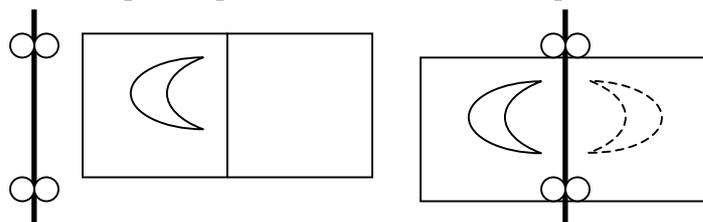
As duas metades que foram cortadas nos mesmos lugares são trabalhadas de forma que os cortes de baixo se encaixem no corte de cima, formando-se dois objetos iguais.

A terceira peça se encaixa nos dois objetos idênticos, um de cada lado, formando o recurso pretendido.

Desenha-se uma figura qualquer de forma que ocupe uma das metades de uma página, traça-se um segmento de reta dividindo a página ao meio. O segmento será o eixo de simetria.

Coloca-se o suporte transparente sobre o eixo de simetria e percebe-se visualmente a imagem refletida da figura do outro lado do eixo de simetria permitindo seu traçado. Para facilitar, pode-se utilizar uma folha quadriculada ou pontilhada.

O uso do espelho plano traz a mesma impressão visual mas não facilita sua reprodução.



**FIGURA 70:** Vista superior de um suporte transparente e uma folha com desenhos.

Para melhor visualização veja a foto nº 71 na página 168.

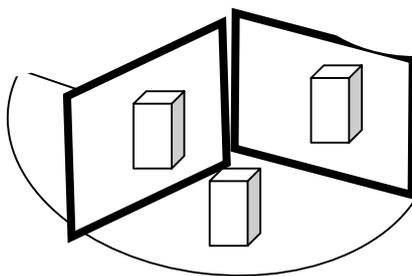
“Espelhos Ângulos Imagens” foi selecionado como R.D. nº 49, ele aborda os assuntos sobre Simetria e Ângulos.

Esse R.D. consta nos livros de números 14 e 22 da 6ª série, 15, 19, 51 e 67 da 7ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em dois espelhos presos por duas dobradiças sobre uma folha de papel em que foi desenhado um transferidor (R. D. 37) para verificar o ângulo formado pelos espelhos tendo um objeto qualquer refletido.

A quantidade de imagens depende do ângulo formado pelos espelhos e para calcular pode-se utilizar a fórmula:  $Q = \frac{360^\circ}{\alpha} - 1$ . Sendo  $\alpha$  o ângulo formado entre os espelhos e  $Q$  a quantidade de imagens obtidas nos espelhos.

Pode-se confirmar a fórmula com o uso deste recurso ou trabalhar só com a fórmula ou só com o recurso didático.



**FIGURA 71:** Dois espelhos planos sobre uma folha com um transferidor desenhado, formando um ângulo e um objeto refletido.

Se os espelhos estiverem paralelos, tem-se a formação de infinitas imagens.

Um exemplo do uso desse tipo de formação de imagens é o caleidoscópio, instrumento composto de 3 espelhos planos que formam um ângulo de  $60^\circ$  entre si. Esses espelhos são colocados no interior de um tubo cilíndrico opaco, fechado nas duas extremidades por um vidro transparente.

Dentro do tubo há, entre os espelhos, pequenos corpos coloridos como miçangas e papel colorido picado. O efeito é a formação de figuras variadas.

Para melhor visualização veja a foto nº 72 na página 168.

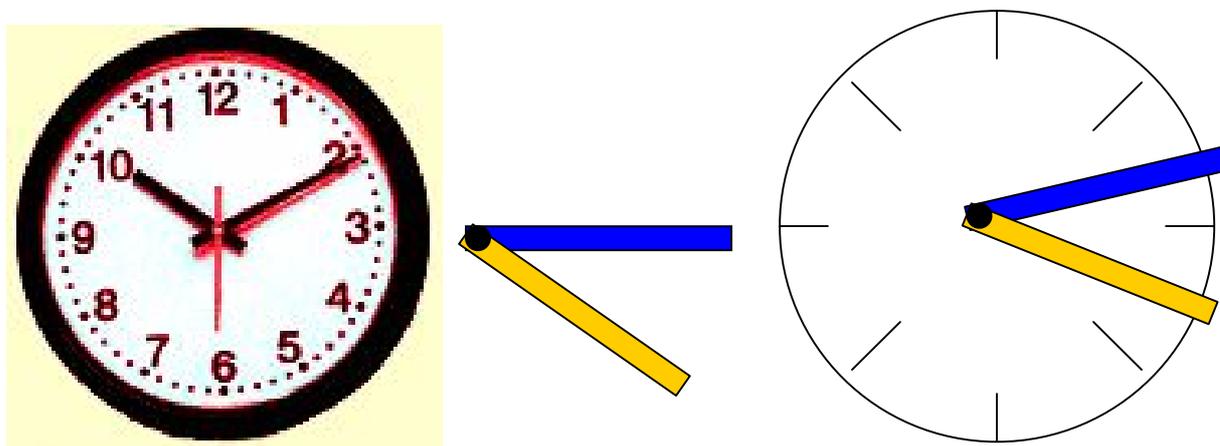
“**Ângulos**” (**Tiras e Relógios**) foi selecionado como R.D. nº 50, ele aborda os assuntos sobre Segmentos e Ângulos.

Esse R.D. consta nos livros de números 21, 65 e 89 da 5ª série, 64 e 66 da 6ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em duas tiras de papel (diversos tipos), tecido emborrachado, E.V.A., entre outros materiais similares de 2 cm por 20 cm presas em uma das extremidades por um percevejo ou parafuso de plástico ou colchete sobre uma borracha ou rolha.

Pode-se posicionar as tiras sobre um transferidor (R.D. 37) de 360° para identificar o ângulo formado.

O mesmo efeito pode ser conseguido com um relógio analógico por meio de seus ponteiros. Quanto maior for o relógio, melhor o efeito desejado.



**FIGURA 72:** Um relógio, dois ponteiros e dois ponteiros sobre um transferidor de 360° para estudo de ângulos.

Para melhor visualização veja a foto nº 73 na página 168.

“**Reta**” foi selecionado como R.D. nº 51, ele aborda os assuntos sobre Retas e Ângulos.

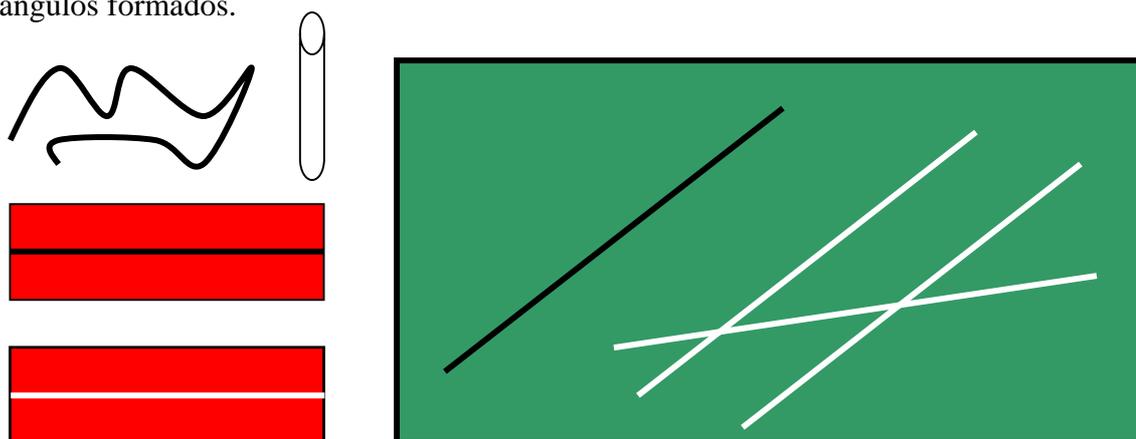
Esse R.D. consta no livro de número 03 da 7ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em utilizar um barbante coberto com pó de giz para marcar em uma folha de papel ou no quadro negro uma reta sem a necessidade de uma régua.

O uso de um barbante ou cordão coberto com pó de giz para traçar uma reta é comum entre carpinteiros, pedreiros e pintores. O barbante coberto de pó de giz deve estar bem esticado e com as extremidades presas. Segura-se o barbante pelo meio levantando-o para depois soltá-lo repentinamente, imprimindo o traçado de uma reta com giz na superfície desejada.

Para realizar esta experiência no quadro negro o professor pode solicitar a ajuda de dois alunos para fixarem as extremidades do barbante.

Pode-se traçar retas paralelas e concorrentes, observando-se as distâncias existentes e os ângulos formados.



**FIGURA 73:** Sequência de um barbante, um pedaço de giz, duas folhas vermelhas e um quadro negro.

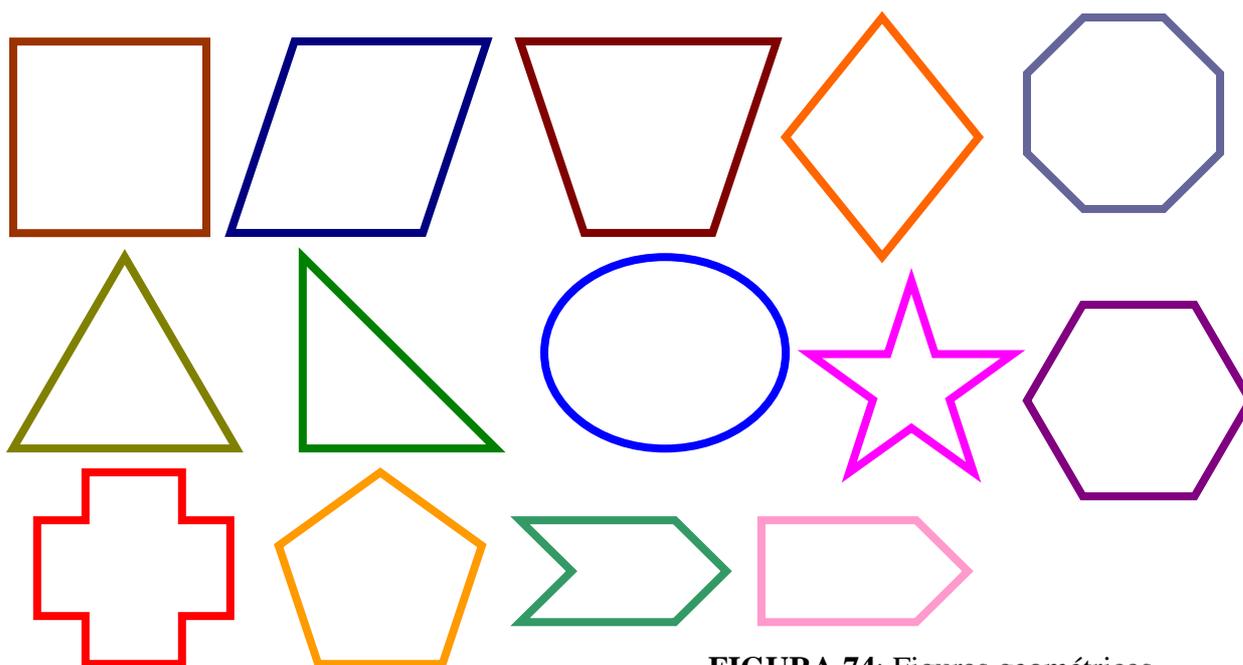
Para melhor visualização veja a foto nº 74 na página 168.

“**Polígonos Materiais Diversos**”<sup>22</sup> foi selecionado como R.D. nº 52, ele aborda o assunto sobre Construções de Polígonos.

Esse R.D. consta nos livros de números 13, 21, 23, 29, 81 e 89 da 5ª série, 18, 26, 38 e 66 da 6ª série, 03, 07, 11, 23, 27, 31, 43, 47, 51, 59, 63, 67, 71, 75, 87 e 91 da 7ª série, 28, 68 e 84 da 8ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em utilizar diversos materiais com canudos de refrigerante, palitos de picolé, tiras de papel (diversos tipos), de E.V.A., entre outros materiais e prendê-los ou fixá-los com percevejo, cola, barbante, parafuso de plástico, colchete, entre outros materiais para confeccionar polígonos.

Além da confecção dos polígonos pode-se destacar a condição de existência, a medida dos lados, classificação quanto aos lados e ângulos, o perímetro, a área, côncavos e convexos, diagonais, os ângulos internos entre outras coisas conforme a criatividade e interesse do professor e dos alunos.



**FIGURA 74:** Figuras geométricas.

Para melhor visualização veja a foto nº 75 na página 168.

<sup>22</sup> Outras referências bibliográficas:

D'AUGUSTINE, Charles H. , **Métodos Modernos para o Ensino da Matemática**. Trad. Maria Lucia F. E. Peres, Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico S/A, 1976.

IMENES, Luiz Márcio P., "**Polígonos de palitos de sorvete**". IN: Revista do Professor de Matemática. São Paulo: SBM, nº 11, p. 53 - 54, 1987.

MUSSER, Gary L., BURGER, William F., **Mathematics for Elementary Teachers, A Contemporary Approach**. Second Edition. Oregon State University. New York: Macmillan, 1991.

“**Traçado de Circunferência**” foi selecionado como R.D. nº 53, ele aborda o assunto sobre as diversas formas de se Traçar uma Circunferência.

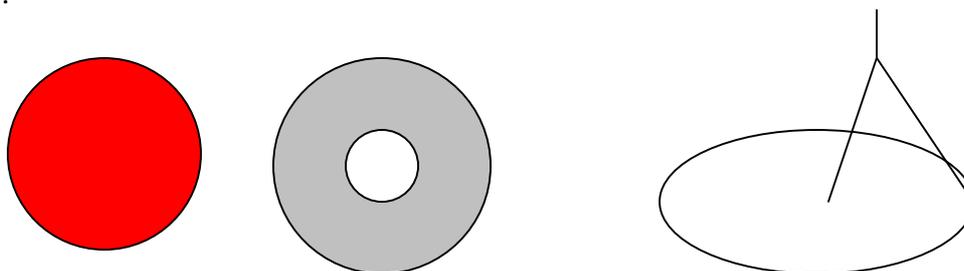
Esse R.D. consta nos livros de números 85 da 5ª série, 14, 54, 62 e 90 da 6ª série, 27, 51 e 67 da 7ª série e 56 da 8ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em destacar as três formas possíveis de se construir uma circunferência.

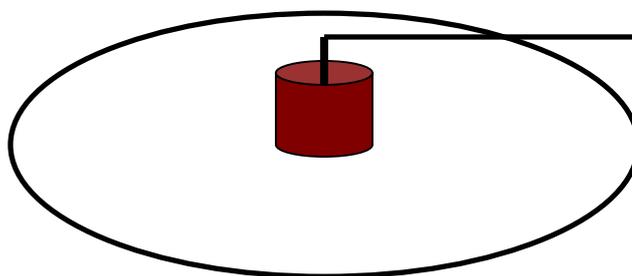
Tendo-se um molde, a qualidade da circunferência depende do molde, neste caso não é determinado o centro. Como molde pode-se utilizar um copo, canecas, diversos tipos de latas cilíndricas, tampas de panelas, tampas plástica, CDs, entre outros materiais.

Tendo-se um compasso, a qualidade depende da habilidade do usuário em utilizá-lo. Neste caso faz-se necessário o centro e a medida do raio.

Tendo-se uma linha ou corda ou barbante ou fio de qualquer natureza, um ponto fixo que pode ser um prego ou um pedaço de madeira fino ou até o dedo e um objeto que risque o material ou o lugar em que será traçada a circunferência, pode ser lápis, caneta, carvão, pedaço de madeira ou outro material similar. Neste caso faz-se necessário o centro e a medida do raio.



**FIGURA 75:** Seqüência de desenhos com as três formas distintas de se traçar uma circunferência.



Para melhor visualização veja a foto nº 76 na página 168.

“**Comprimento Circunferência  $\pi$** ” foi selecionado como R.D. nº 54, ele aborda os assuntos sobre o Comprimento da Circunferência e o valor de  $\pi$ .

Esse R.D. consta nos livros de números 41 da 5ª série, 03, 11, 23, 39, 59 e 75 da 7ª série, 08 e 76 da 8ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em uma tabela a ser preenchida por alunos ou grupos de alunos com o objetivo de se determinar valores aproximados de  $\pi$ .

Com a utilização de uma fita métrica e de diversos moldes de formato circular, os alunos (grupos de alunos) medem os contornos que representam o comprimento da circunferência e seus respectivos diâmetros, anotando os valores na tabela abaixo.

Nome do aluno ou do Grupo	Objeto Medido	Comprimento da Circunferência	Diâmetro	Comp. da Circ.
				Diâmetro
Alfa				
Bravo				
Charle				
Delta				
Eco				
Foxtrot				

**TABELA 06:** Determinação do valor de  $\pi$ .

Com isso, os resultados da divisão do comprimento da circunferência pela medida do diâmetro são debatidos e o valor de  $\pi$  é discutido e pesquisado.

Deve-se enfatizar aos alunos a necessidade da utilização da mesma unidade de medida em cada medição cujas unidades serão canceladas na divisão do comprimento da circunferência pela medida do diâmetro.

Como molde pode-se utilizar um copo, canecas, diversos tipos de latas cilíndricas, tampas de panelas, tampas plástica, CDs, entre outros materiais.

Algumas frações, ao longo da história, foram utilizadas como valor aproximado de  $\pi$ ,

entre elas, pode-se citar:  $\frac{22}{7}$ ,  $\frac{3927}{1250}$ ,  $\frac{377}{120}$  e  $\frac{355}{113}$ , além do número irracional  $\sqrt{10}$ .

Para melhor visualização veja a foto nº 77 na página 169.

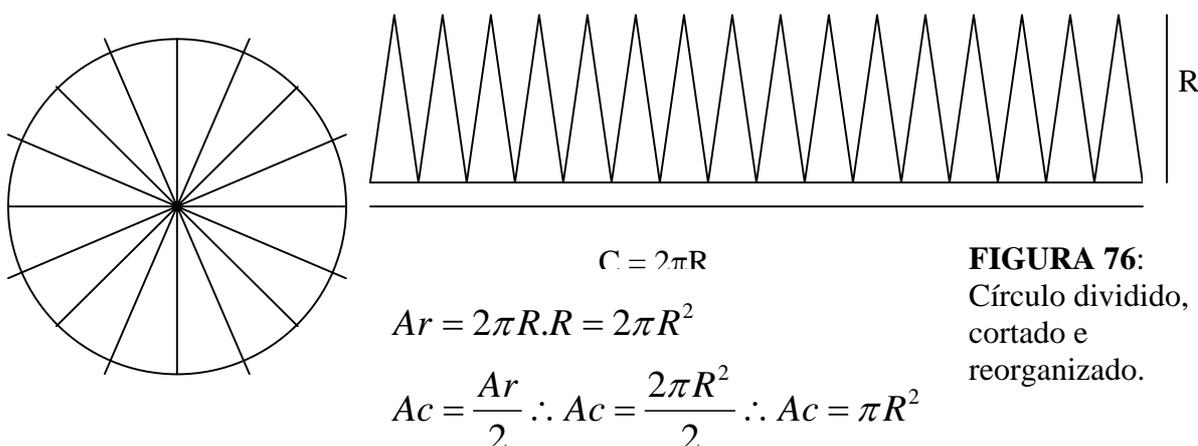
“Área do Círculo” foi selecionado como R.D. nº 55, ele aborda o assunto sobre a Área do Círculo.

Esse R.D. consta nos livros de números 66 da 6ª série, 11 e 39 da 7ª série, 04, 20, 28, 32, 48, 64, 84, 88 e 92 da 8ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em comparar a área do círculo com a área de polígonos por meio de recorte de círculos e montagem de polígonos.

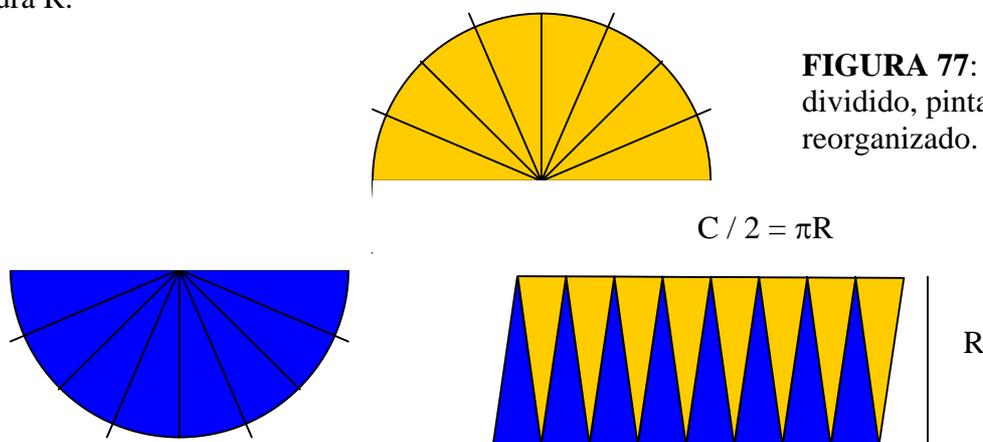
Os círculos podem ser confeccionados com papel (diversos tipos), E.V.A., barbante e cola.

**Caso A:** Divide-se o círculo na maior quantidade possível de setores e abre-se o círculo conforme o desenho. A área do círculo ( $A_c$ ) é igual à metade da área do retângulo ( $A_r$ ) de lados  $2\pi R$  e  $R$ .



**FIGURA 76:** Círculo dividido, cortado e reorganizado.

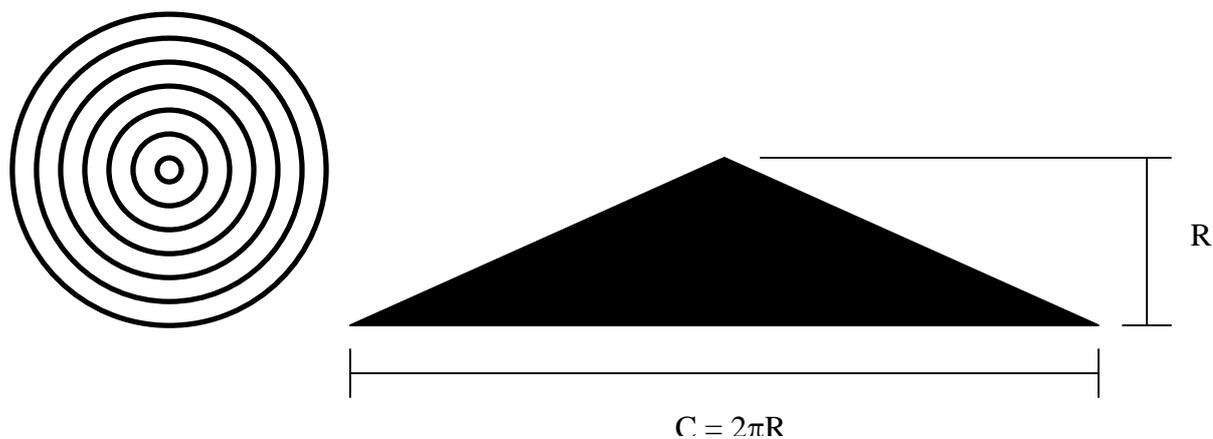
**Caso B:** Divide-se o círculo na maior quantidade possível de setores, colorindo a metade de uma cor e a outra metade de outra cor. Abre-se o círculo e encaixam-se os setores conforme o desenho. A área do círculo ( $A_c$ ) é igual à área do retângulo ( $A_r$ ) de base  $\pi R$  e altura  $R$ .



**FIGURA 77:** Círculo dividido, pintado, cortado e reorganizado.

**Caso C:** Desenha-se uma circunferência de raio ( $R = 7\text{cm}$ ), pega-se um barbante e ajusta-o ao contorno da circunferência. Corta-se dois pedaços iguais ao comprimento. Cola-se um pedaço no contorno da circunferência e o outro esticado ao lado da circunferência.

Repete-se o processo, agora dentro do contorno do primeiro barbante. E assim, sucessivamente, obtendo-se pedaços de barbante cada vez menores. Termina-se o processo quando acabar de preencher o círculo. A área do círculo ( $A_c$ ) é igual à área do triângulo ( $A_t$ ) formado de base  $2\pi R$  e altura  $R$ .



**FIGURA 78:** Preenchimento do círculo e construção de triângulo com a mesma área do círculo.

$$A_t = \frac{2\pi R \cdot R}{2} \therefore A_t = \pi R^2 \therefore A_c = A_t \therefore A_c = \pi R^2$$

Para melhor visualização veja a foto nº 78 na página 169.

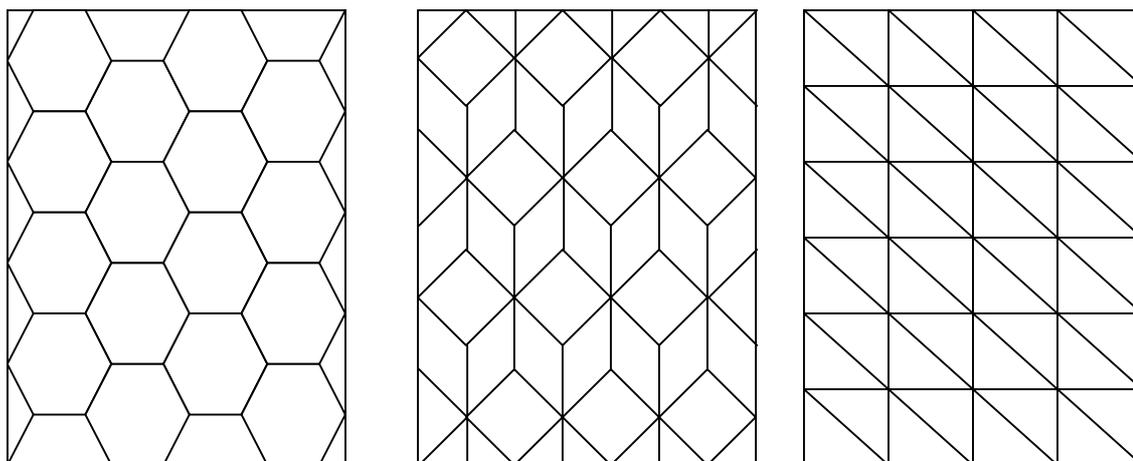
“**Malhas**”<sup>23</sup> foi selecionado como R.D. nº 56, ele aborda os assuntos sobre Mosaicos, Reta, Ângulos, Polígonos, Área, entre outros.

Esse R.D. consta nos livros de números 17, 21, 37 e 65 da 5ª série, 14, 18, 26, 30, 38, 42, 66 e 70 da 6ª série, 03, 19, 23, 31, 51, 71, 83 e 91 da 7ª série, 08, 20, 28, 44, 64 e 72 da 8ª série do Ensino Fundamental.

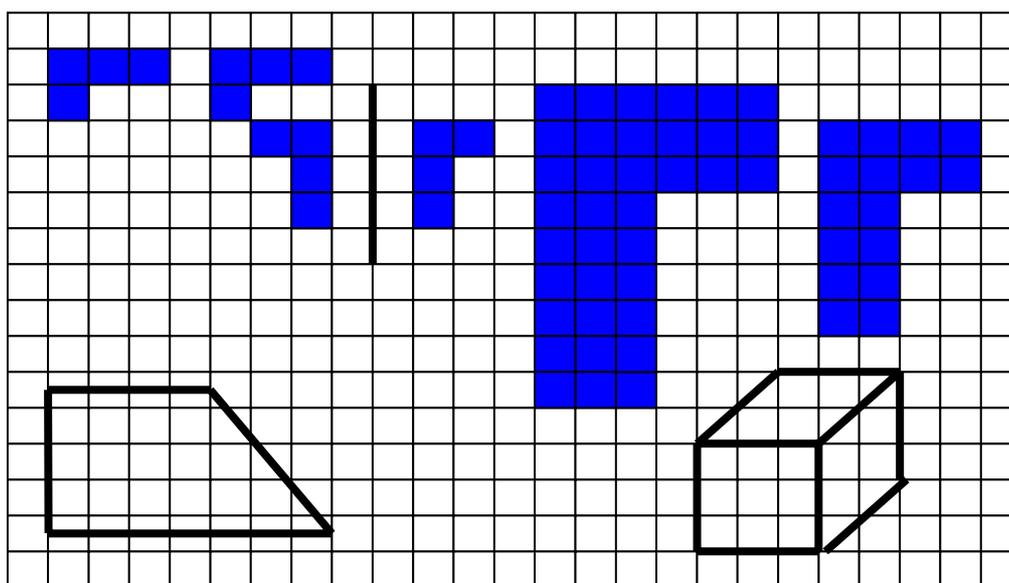
Consiste em utilizar folhas preparadas com diversas figuras destinadas a atividades específicas.

**FIGURA 79:** Mosaicos.

Para trabalhar Mosaicos há vários modelos tais como:



Com relação às malhas quadriculadas pode-se trabalhar translação, rotação, simetria, ampliação, redução, polígonos, poliedros, entre outras coisas.



**FIGURA 80:** Malha quadriculada.

<sup>23</sup> Outras referências bibliográficas:

LINDQUIST, Mary Montgomery, SHULTE, Alberto P.. **Aprendendo e ensinando geometria**. Trad.: Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1994.

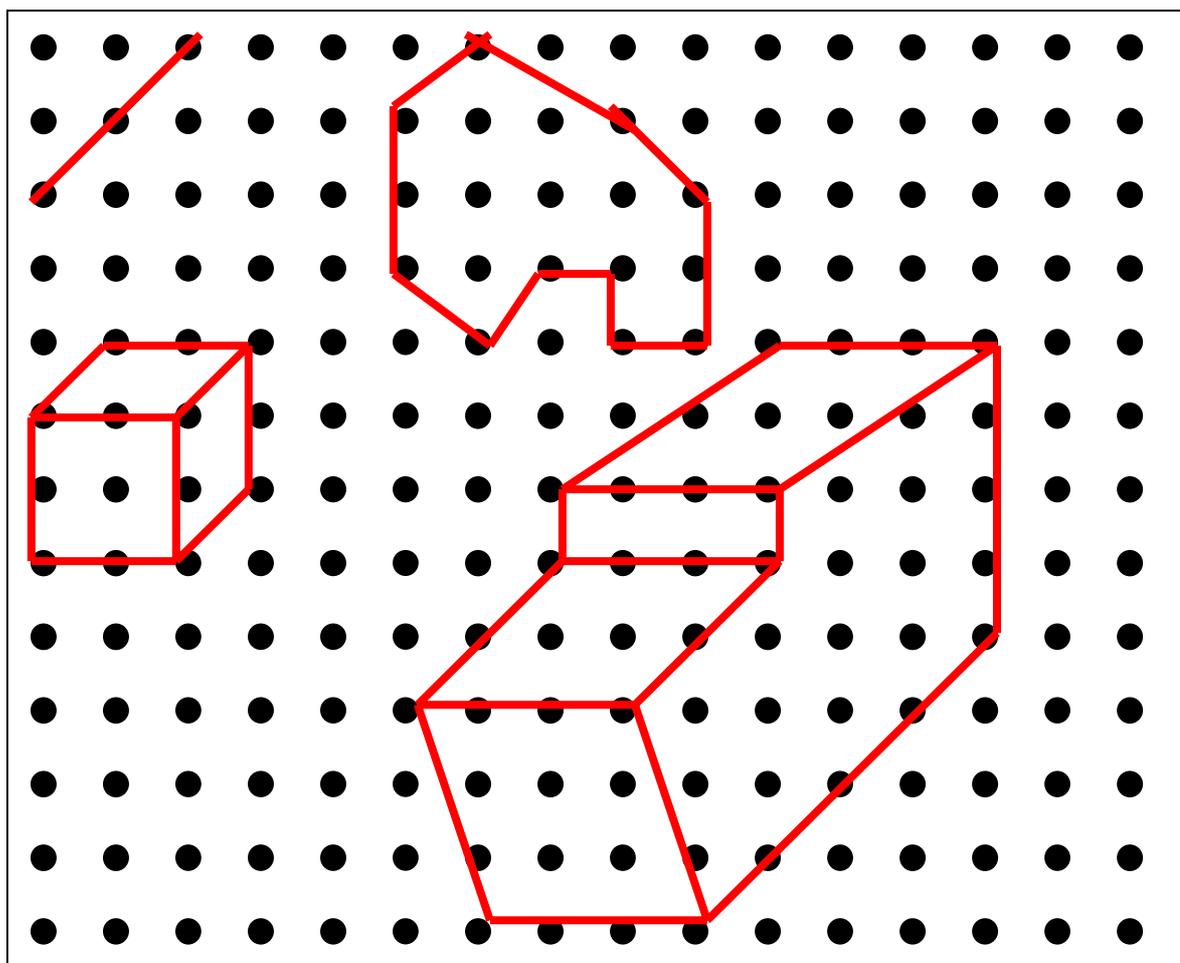
OCHI, Fusako Hori; PAULO, Rosa Monteiro; YOKOYA, Joana Hissae; IKEGAMI, João Kazumo. **O uso de quadriculados no ensino de geometria**. Vol.1. São Paulo: CAEM-USP, 1992.

Segundo MORAES (1958), o papel quadriculado deve ser empregado sempre que for oportuno, pelo alto nível de interesse que despertam pelas boas representações gráficas que pode proporcionar.

Na malha pontilhada pode-se trabalhar ponto, reta, segmento de reta, polígonos, poliedros, desenho em perspectiva, entre outras coisas.

Pode-se calcular a área de qualquer polígono em uma malha quadriculada, sendo  $f$  a quantidade de pontos que pertencem aos lados do polígono, inclusive todos os vértices e sendo  $i$  a quantidade de pontos internos ao polígono. O valor da área será dado pela fórmula:  $A = \left(\frac{f}{2} + i\right) - 1$  unidades de área. Exemplo: Considerando-se um polígono em que seus lados passam por 12 pontos ( $f = 12$ ) e possui 6 pontos internos ( $i = 6$ ), portanto sua área:

$$A = \left(\frac{12}{2} + 6\right) - 1 \therefore A = (6 + 6) - 1 \therefore A = 12 - 1 \therefore A = 11 \text{ u.a.}$$



**FIGURA 81:** Malha Pontilhada.

Para melhor visualização veja a foto nº 79 na página 169.

“Geoplano”<sup>24</sup> foi selecionado como R.D. nº 57, ele aborda os assuntos sobre Ponto, Reta, Ângulos, Polígonos, Área, entre outros.

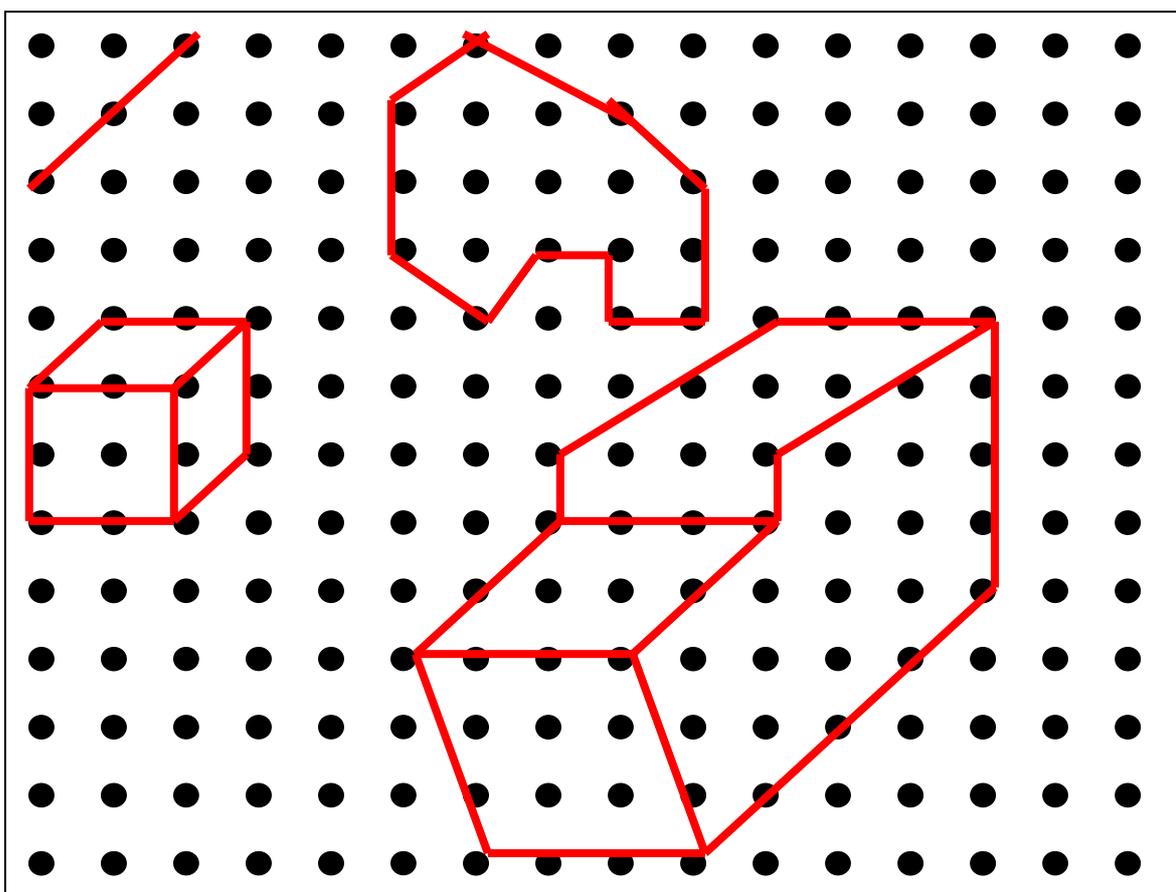
Esse R.D. consta nos livros de números 29, 33, 49 e 89 da 5ª série, 50 e 90 da 6ª série e 65 da 7ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em um quadro de madeira ou cortiça em que são fixados pregos ou tachinhas ou outro material similar formando uma malha pontilhada.

Utiliza-se barbante ou elástico (podem ser coloridos) para ligar os pregos que representam os pontos.

Todas as atividades sugeridas para a malha pontilhada podem ser aplicadas no Geoplano.

O Geoplano foi criado pelo professor Caleb Gattegno, do Institute of Education, London University.



**FIGURA 82:** Geoplano.

Para melhor visualização veja a foto nº 80 na página 169.

<sup>24</sup> Outra referência bibliográfica:

KNIJNIK, Gelsa, BASSO, Marcus Vinícius, KLÜSENER, Renita. **Aprendendo e ensinando Matemática com o geoplano.** Ijuí: UNIJUÍ Ed., 1996. 52 p.

“**Cartazes**”<sup>25</sup> foi selecionado como R.D. nº 58, ele aborda qualquer assunto trabalhado.

Esse R.D. consta nos livros de números 9, 25 e 49 da 5ª série, 30 da 6ª série, 71 e 75 da 7ª série, 36 e 60 da 8ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em confeccionar cartazes em papel (diversos tipos) ou em tecido emborrachado ou E.V.A., utilizando partes de conteúdos ou apenas fórmulas com o objetivo de facilitar a explicação do assunto e até mesmo a memorização.

Seguem-se alguns exemplos:

MILHAR	CENTENA	DEZENA	UNIDADE	DÉCIMO	CENTÉSIMO	MILÉSIMO
1000 UNIDADES	100 UNIDADES	10 UNIDADES	1	0,1 UNIDADE	0,01 UNIDADE	0,001 UNIDADE
1000 m 1 km QUILÔMETRO	100 m 1 hm HECTÔMETRO	10 m 1 dam DECÂMETRO	1 m METRO	0,1 m 1 dm DECÍMETRO	0,01 m 1 cm CENTÍMETRO	0,001 m 1 mm MILÍMETRO
1000 l 1 kl QUILOLITRO	100 l 1 hl HECTOLITRO	10 l 1 dal DECALITRO	1 l LITRO	0,1 l 1 dl DECILITRO	0,01 l 1 cl CENTILITRO	0,001 l 1 ml MILILITRO
1000 g 1 kg QUILOGRAMA	100 g 1 hg HECTOGRAMA	10 g 1 dag DECAGRAMA	1 g GRAMA	0,1 g 1 dg DECIGRAMA	0,01 g 1 cg CENTIGRAMA	0,001 g 1 mg MILIGRAMA

**TABELA 07:** Unidades de medida.

NÚMEROS	DIVISORES	QUANTIDADE DE DIVISORES	PRIMO OU COMPOSTO
1	1	1	-----
2	1, 2	2	PRIMO
3	1, 3	2	PRIMO
4	1, 2, 4	3	COMPOSTO
5	1, 5	2	PRIMO
6	1, 2, 3, 6	4	COMPOSTO
...	...	...	...
20	1, 2, 4, 5, 10, 20	6	COMPOSTO

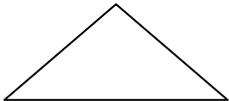
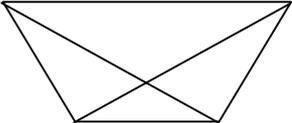
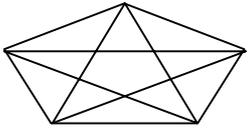
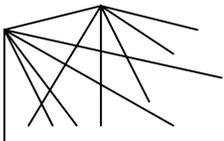
**TABELA 08:** Números e divisores.

<sup>25</sup> Outra referência bibliográfica:

RAMOS, Fernando Carvalho. **Recursos didáticos para o ensino da MATEMÁTICA**. Ensinos Fundamental, Médio e Superior. Santa Maria: Ed. do Autor, 2002. 80 p.

$2.n$	Dobro de um número.	$(1-3.n) / 3$	Terça parte da diferença entre um e o triplo de número.
$(n+4)/2$	Metade da soma de um número com 4.	$(n-5) / 4$	Quarta parte da diferença entre um número e cinco.
$2.n - 1$	Diferença entre o dobro de um número e um.	$3.n + 7$	Soma entre o triplo de um número e sete.

**TABELA 09:** Leitura de uma expressão.

POLÍGONO	QUANTIDADE DE LADOS	QUANT. DE DIAGONAIS QUE SAEM DOS VÉRTICES	QUANTIDADE DE DIAGONAIS DO POLÍGONO (d)
	3	$0 = (3 - 3)$	0
	4	$1 = (4 - 3)$	2
	5	$2 = (5 - 3)$	5
...	...	...	...
	n	$(n - 3)$	$n . (n - 3) / 2$

**TABELA 10:** Polígonos e diagonais.

$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$	Um produto de potências de mesma base é igual à potência que se obtém conservando a base e somando os expoentes.
$a^m / a^n = a^{m-n}$	Um quociente de potências de mesma base é igual ao quociente que se obtém conservando a base e subtraindo os expoentes.
$a^m \cdot b^m = (a \cdot b)^m$	Um produto de potências de mesmo expoente é igual à potência que se obtém multiplicando as bases e conservando o expoente.
$a^m / b^m = (a / b)^m$	Um quociente de potências de mesmo expoente é igual ao quociente que se obtém dividindo as bases e conservando o expoente.
$(a^m)^n = a^{m \cdot n}$	Uma potência elevada a um dado expoente é igual à potência que se obtém conservando a base e multiplicando os expoentes.

**TABELA 11:** Propriedades de potências.

Para melhor visualização veja a foto nº 81 na página 169.

“**Tabelas**” foi selecionado como R.D. nº 59, ele aborda os assuntos sobre Números Decimais, Números Inteiros, Produtos Notáveis, entre outros.

Esse R.D. consta nos livros de números 53, 65 e 77 da 5ª série, 14, 18, 46, 54, 62 e 90 da 6ª série, 15, 23, 31, 47 e 63 da 7ª série, 16, 24 e 92 da 8ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em tabelas elaboradas em papel (diversos tipos) ou tecido emborrachado ou e.v.a., utilizando-se partes de conteúdos ou fórmulas ou apenas operações com o objetivo de aprimorar o aprendizado por meio de exercícios.

Segundo MORAES (1958), o uso de tabelas e formulários no curso “Secundário” (Fundamental – Séries Finais) é de alto valor: não só pela grande economia de tempo que traz quando da resolução de problemas, mas também pela visão de conjunto que dão dos capítulos da matéria de que são integrantes e ajuda na memorização principalmente por meio da memória visual.

x	- 4	- 3	- 2	-1	0	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4
- 4	+ 16				0				
- 3					0				
- 2					0				
- 1					0				
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
+ 1					0				
+ 2					0				
+ 3					0				
+ 4					0				

**TABELA 12:** Multiplicação de números.

A / B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	0,5	1	1,5	2	2,5					
3	0,(3)	0,(6)	1	1,(3)						
4	0,25	0,5	0,75	1						
5	0,2				1					
6	0,1(6)					1				
7							1			
8								1		
9									1	
10										1

**TABELA 13:** Divisão de números naturais.

a	b	c	a + b	b - c	a . c	c - a	a / b	a.(b+c)	ab + ac
2	-3	4							
-1	+5	0							

**TABELA 14:** Operações básicas com números inteiros.

X	Y	X . Y	X . Y	X  .  Y
+ 2	- 5			
- 3	- 8			

**TABELA 15:** Operações com módulos.

X	oposto de X	inverso de X	X + oposto de X	X . oposto de X
- 10				
+ 2 / 3				

**TABELA 16:** Oposto e inverso de um número racional.

A	B	A <sup>2</sup>	B <sup>2</sup>	A + B	A - B	(A + B) <sup>2</sup>	(A - B) <sup>2</sup>	(A+B).(A-B)	A <sup>2</sup> + B <sup>2</sup>	A <sup>2</sup> - B <sup>2</sup>
+2	-3									
-4	-2									

**TABELA 17:** Produtos notáveis.

Equação	a	b	c	$\Delta$	X'	X''	- b / a	c / a	X' + X''	X' - X''
$3x^2 - 4x + 6 = 0$										
$-5x^2 + 7x + 3 = 0$										

**TABELA 18:** Equações do segundo grau.

X	X + 3	3 - X	X - 3	3.X	X / 3	X <sup>3</sup>	$\sqrt[3]{X}$
+ 8							
- 8							

**TABELA 19:** Operações básicas com uma variável.

Para melhor visualização veja a foto nº 82 na página 169.

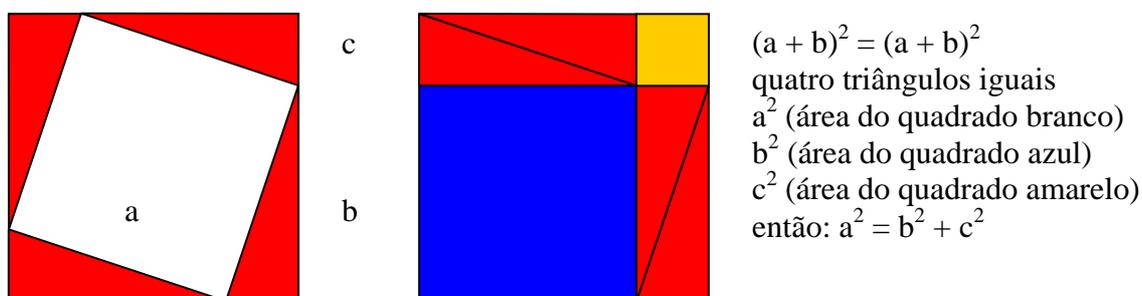
“Teorema de Pitágoras”<sup>26</sup> foi selecionado como R.D. nº 60, ele aborda os assuntos sobre Triângulo Retângulo e Teorema de Pitágoras.

Esse R.D. consta nos livros de números 53 da 5ª série, 11, 15, 51, 55, 67, 71 e 91 da 7ª série, 04, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40, 44, 48, 52, 56, 68, 76, 80, 84, 88 e 92 da 8ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em quebra-cabeças que mostram que a área do quadrado de lado igual à hipotenusa é igual à soma das áreas dos quadrados de lados iguais aos catetos do triângulo retângulo.

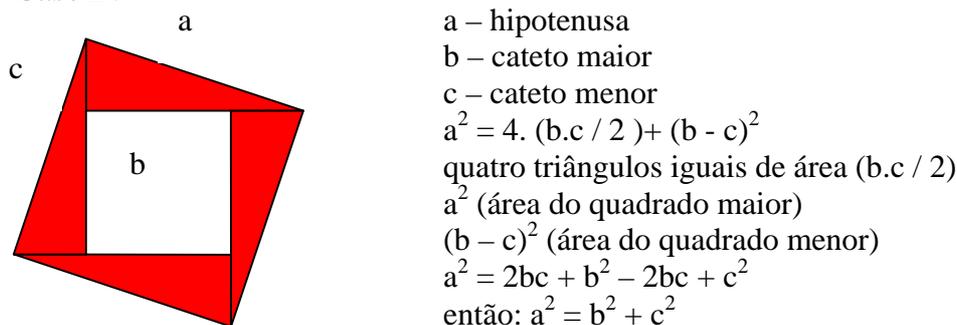
Pode-se utilizar papéis (diversos tipos e cores) ou tecido emborrachado ou E.V.A. e chapa de radiografia e areia colorida.

#### Caso A:



**FIGURA 83:** Teorema de Pitágoras.

#### Caso B:

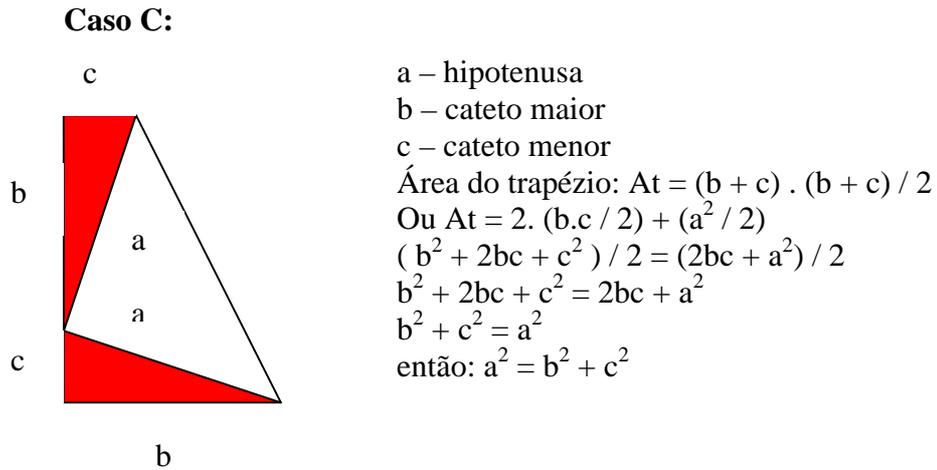


**FIGURA 84:** Teorema de Pitágoras.

<sup>26</sup> Outras referências bibliográficas:

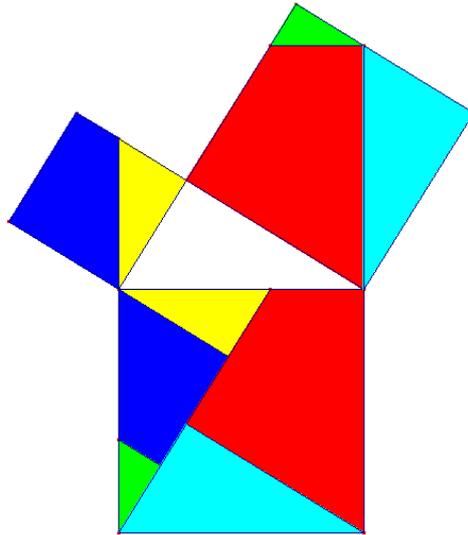
KARLSON, Paul. **A magia dos números**. Trad.: Henrique Carlos Pfeifer, Elgênio Brito e Frederico Porta. Rio de Janeiro: GLOBO, 1961. 614 p.

LINDQUIST, Mary Montgomery, SHULTE, Alberto P.. **Aprendendo e ensinando geometria**. Trad.: Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1994.



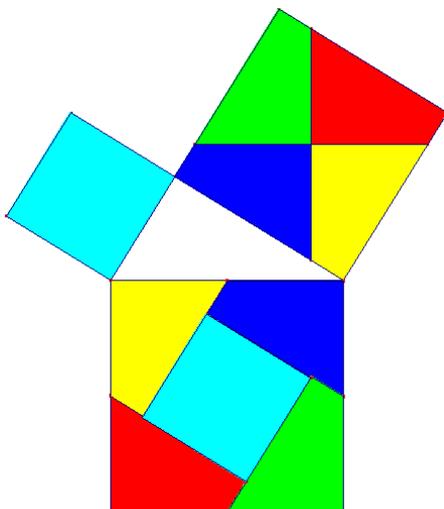
**FIGURA 85:** Teorema de Pitágoras.

**Caso D:**

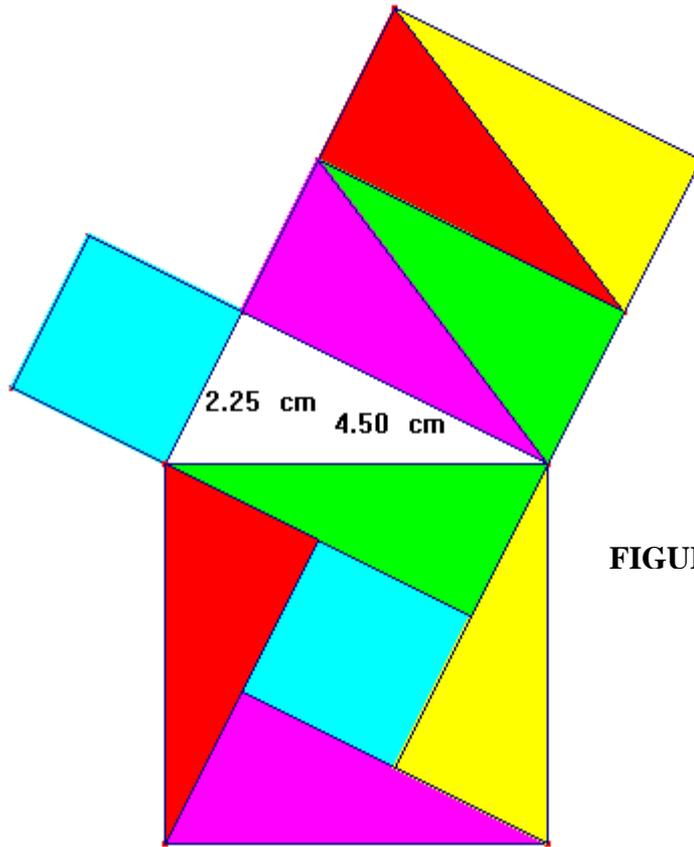


**FIGURA 86:** Teorema de Pitágoras.

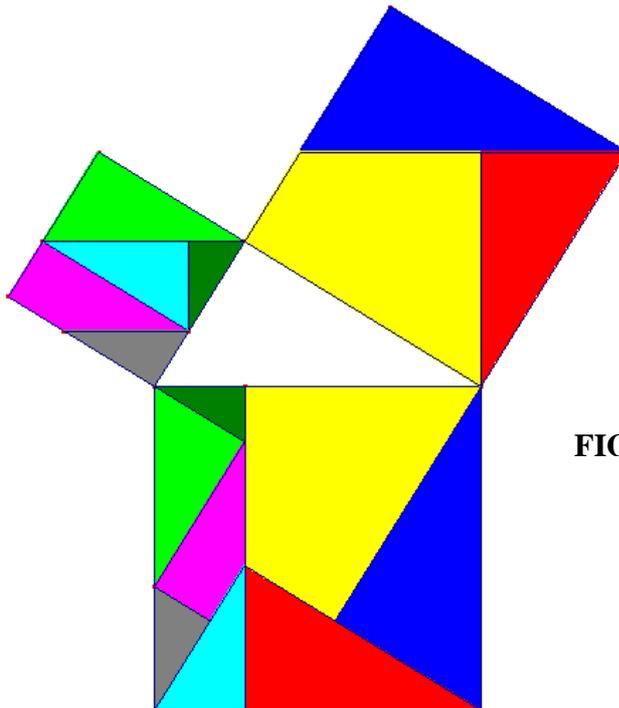
**Caso E:**



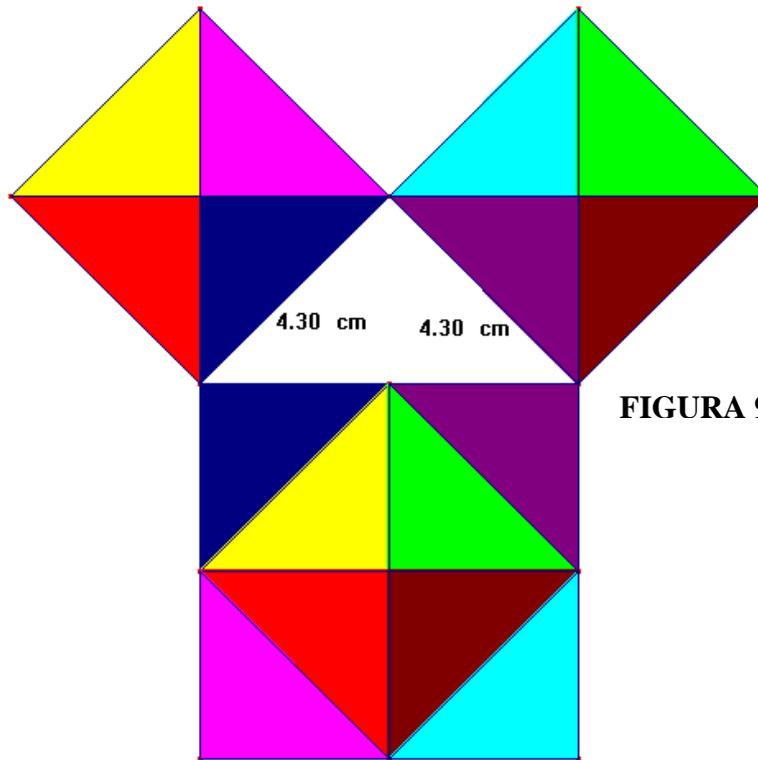
**FIGURA 87:** Teorema de Pitágoras.

**Caso F:****FIGURA 88:** Teorema de Pitágoras.

Obs.: Somente se o cateto menor for igual à metade da medida do cateto maior.

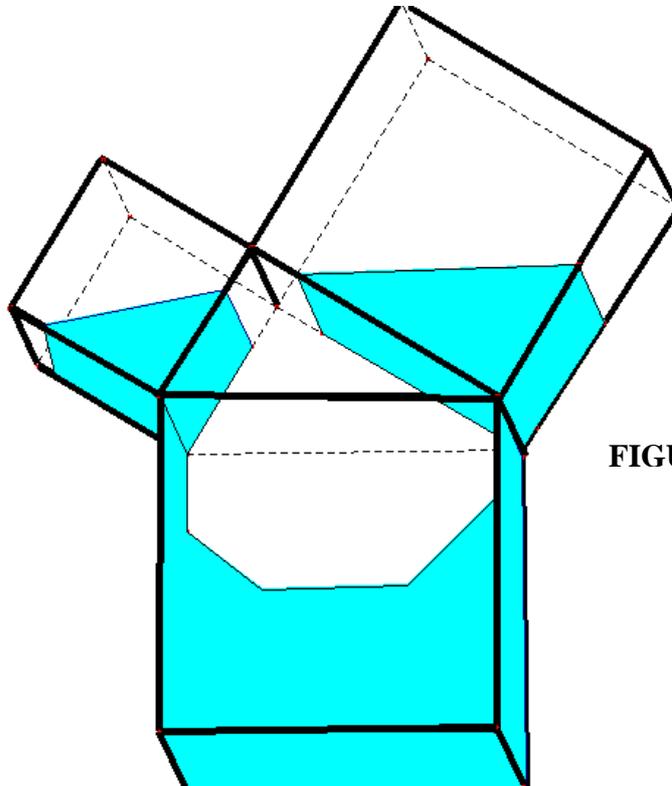
**Caso G:****FIGURA 89:** Teorema de Pitágoras.

**Caso H:**



**FIGURA 90:** Teorema de Pitágoras.

**Caso I:**



**FIGURA 91:** Teorema de Pitágoras.

Para melhor visualização veja a foto nº 83 na página 169.

“Geometria x Produtos Notáveis”<sup>27</sup> foi selecionado como R.D. nº 61, ele aborda o assunto sobre Produtos Notáveis.

Esse R.D. consta nos livros de números 03, 07, 19, 35, 43, 47, 59, 67, 75, 79 e 83 da 7ª série, 20, 24, 48 e 80 da 8ª série do Ensino Fundamental.

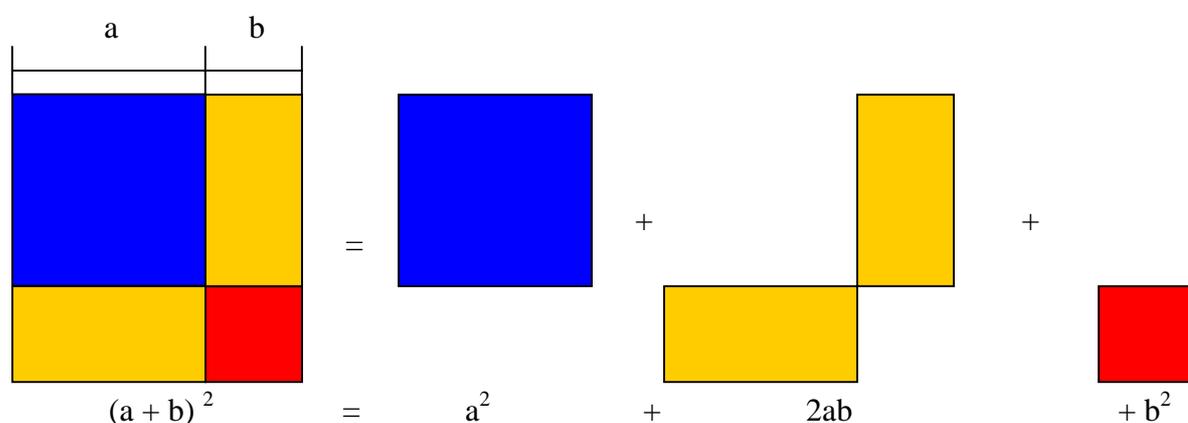
Consiste em um conjunto de quadrados e retângulos que encaixados devidamente relacionam os produtos notáveis com a área de figuras geométricas.

Pode-se utilizar papéis (diversos tipos e cores) ou tecido emborrachado ou e.v.a., entre outros materiais similares.

As medidas dos lados podem variar conforme o tamanho do material disponível.

**Caso A:** Quadrado da Soma:  $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ .

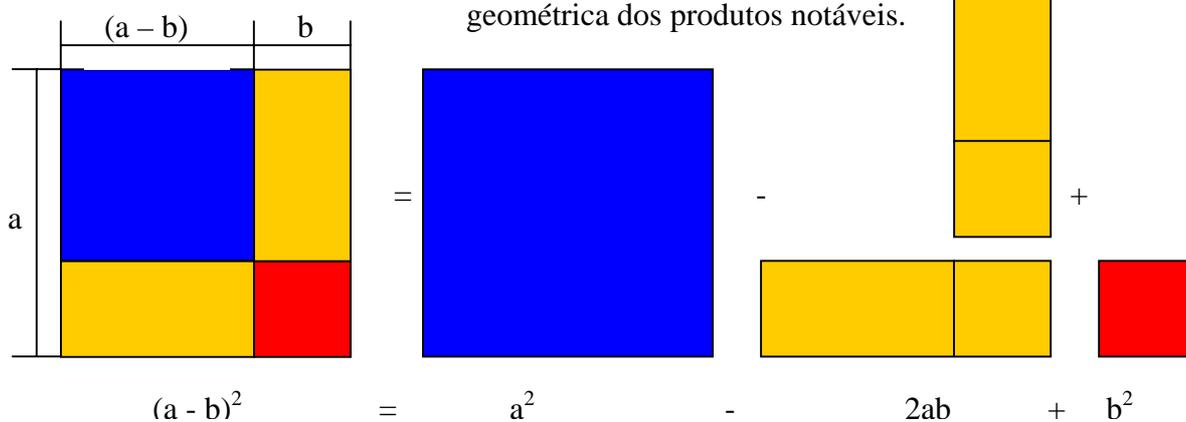
Observe a relação entre as áreas.



**FIGURA 92:** Representação geométrica dos produtos notáveis.

**Caso B:** Quadrado da diferença:  $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ .

Observe a relação entre as áreas.



**FIGURA 93:** Representação geométrica dos produtos notáveis.

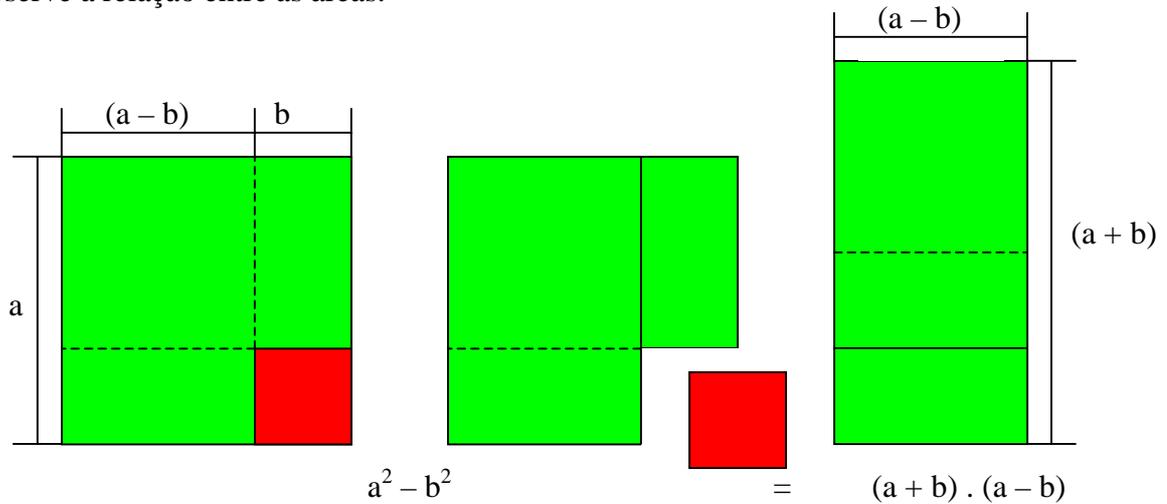
<sup>27</sup> Outras referências bibliográficas:

GROENVALD, Cláudia Lisete Oliveira; ALBE, Maristela de Quadros; KLAU, Rosemari Irmã; HOFFMANN, Vera Kern. **Álgebra com geometria: um enfoque prático na 7ª série do ensino fundamental**. IN: Educação Matemática em Revista. Nº 1. Rio Claro: SBEM-RS, 1999. p. 37-46

LINDQUIST, Mary Montgomery, SHULTE, Alberto P.. **Aprendendo e ensinando geometria**. Trad.: Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1994.

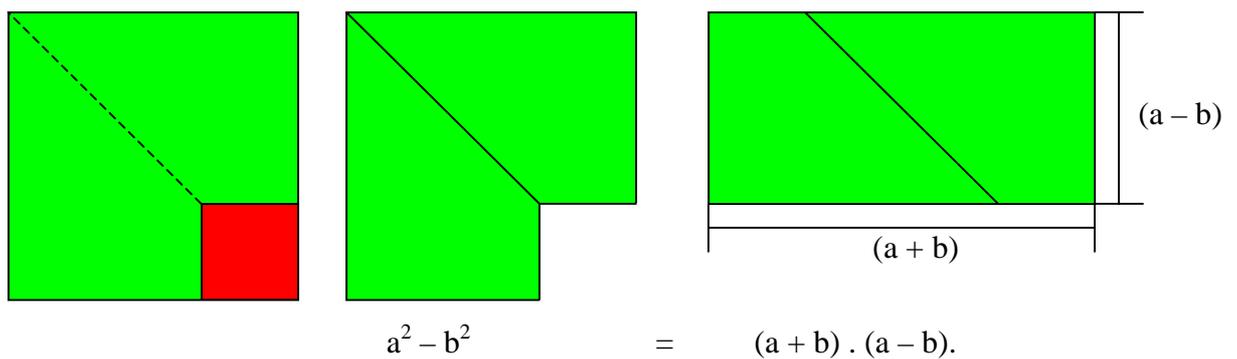
**Caso C:** Diferença de quadrados:  $a^2 - b^2 = (a + b) \cdot (a - b)$ .

Observe a relação entre as áreas.



**FIGURA 94:** Representação geométrica dos produtos notáveis.

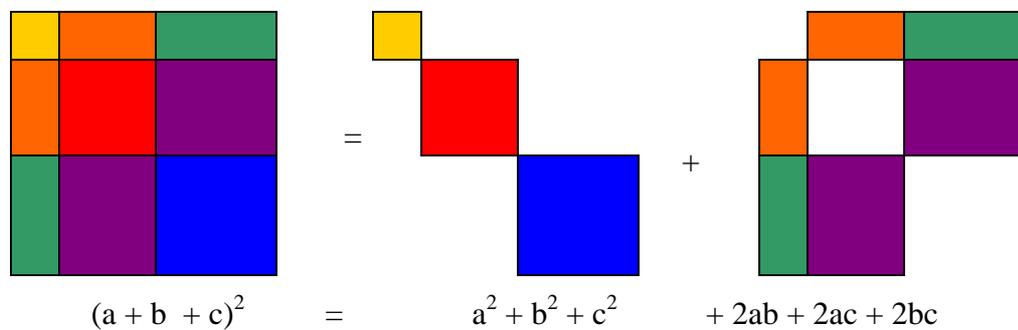
Outra maneira:



**FIGURA 95:** Representação geométrica dos produtos notáveis.

**Caso D:** Quadrado da soma de 3 parcelas:  $(a + b + c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2ac + 2bc$

Observe a relação entre as áreas.



**FIGURA 96:** Representação geométrica dos produtos notáveis.

Para melhor visualização veja a foto nº 84 na página 169.

“**Geometria x Polinômios**”<sup>28</sup> foi selecionado como R.D. nº 62, ele aborda os assuntos sobre Expressões Algébricas e Polinômios.

Esse R.D. consta nos livros de números 31, 83 e 91 da 7ª série, 52 e 92 da 8ª série do Ensino Fundamental.

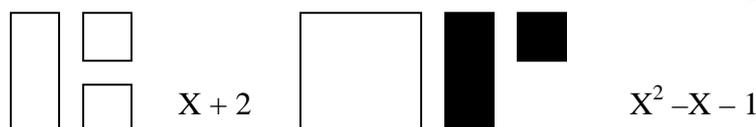
Consiste em um conjunto de fichas de cartolina (ou outro material similar) em duas cores, frente e verso constituído de quadrados pequenos que representam a unidade, o lado preto representa (-1) e o lado branco representa (+1), de retângulos, sendo um dos lados com a mesma medida dos lados do quadrado pequeno e o outro lado com uma medida maior, que não seja um múltiplo inteiro da medida os lados do quadrado pequeno.

Os retângulos brancos correspondem à variável (+X) e o verso preto corresponde ao oposto que vale (-X).

Quadrados grandes cujos lados devem ter a mesma medida escolhida para o lado não unitário do retângulo anterior, o quadrado branco representa ( $X^2$ ) e o verso preto corresponde ao oposto que vale ( $-X^2$ ).



Para compor expressões algébricas:

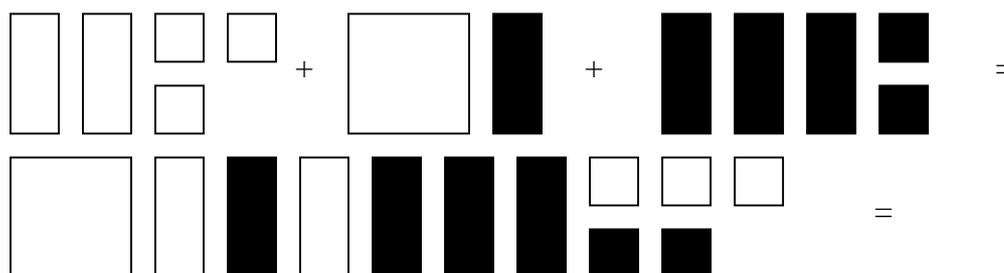


**FIGURA 97:** Fichas quadrangulares e retangulares de duas cores.

Para adicionar observa-se que peças iguais de cores diferentes representam quantidades opostas e “se anulam” aos pares, ou seja, pode-se retirar da expressão.

Para subtrair, uma das formas de se trabalhar pode ser somando a expressão oposta.

Exemplos:  $(2X + 3) + (X^2 - X) - (3X + 2) = (2X + 3) + (X^2 - X) + (-3X - 2) =$

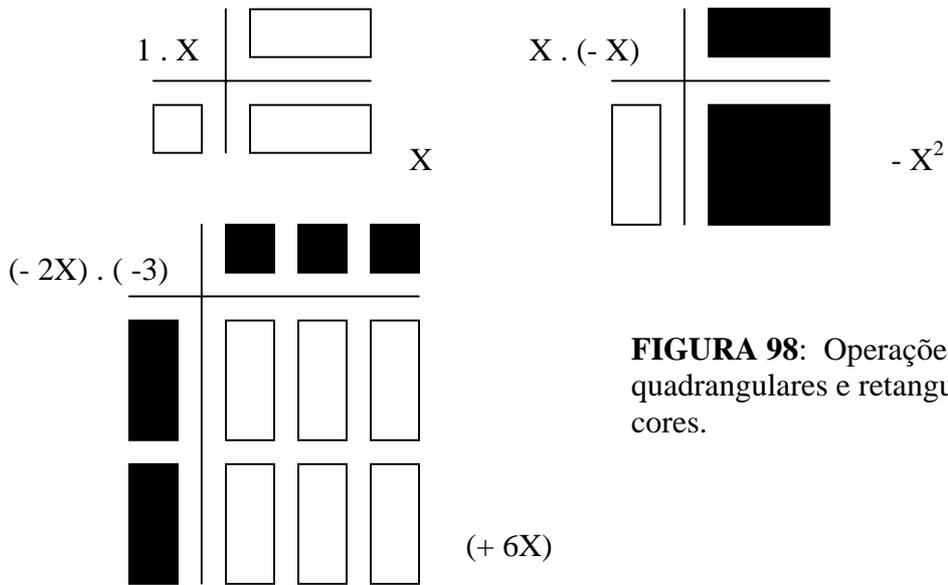


<sup>28</sup> Outra referência bibliográfica:

HELLMEISTER, Ana Catarina P.; GALVÃO, Maria Elisa. **Resolvendo fisicamente**. IN: Revista do Professor de Matemática. Nº 38. Rio de Janeiro: SBM, 3º quadrimestre 1998.

$$\square \blacksquare \blacksquare \square = X^2 - 2X + 1$$

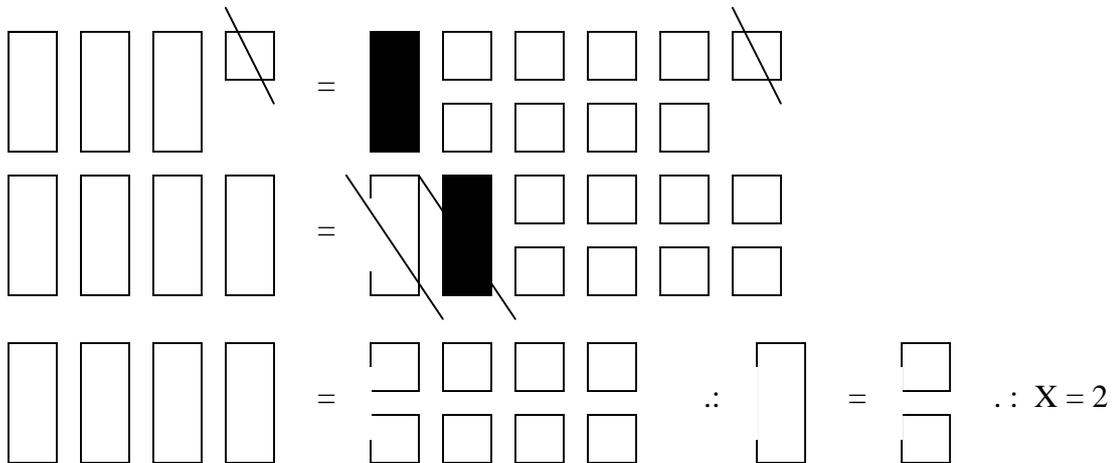
Para modelar o produto:



**FIGURA 98:** Operações com fichas quadrangulares e retangulares de duas cores.

Para resolver equações:  $3X + 1 = -X + 9$

O objetivo é isolar a variável, sabendo-se que quando se acrescenta a mesma figura nos dois lados a igualdade não se altera, duas figuras iguais com cores diferentes e que estejam no mesmo lado da igualdade podem ser retiradas, duas figuras iguais com a mesma cor em lados opostos podem ser retiradas e pode-se acrescentar figuras iguais com a mesma cor em lados opostos.



Para melhor visualização veja a foto nº 85 na página 170.

“**Geometria x Algebloc**”<sup>29</sup> foi selecionado como R.D. nº 63, ele aborda os assuntos sobre Expressões Algébricas e Polinômios.

Esse R.D. consta nos livros de números 01 da 5ª série, 03, 19 e 87 da 7ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em 15 blocos de madeira ou outro material similar, com formato de cubos e paralelepípedos.

O “Algebloc” foi imaginado pelo professor belga E. Van Lierde, com o objetivo de facilitar a aprendizagem das operações algébricas, dos produtos notáveis e da fatoração.

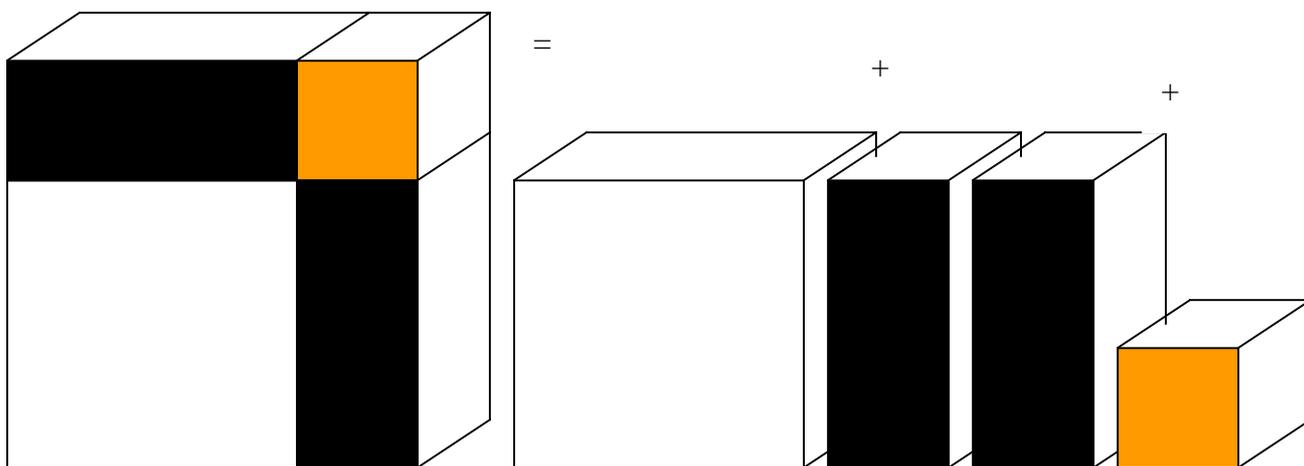
Compõe-se de 1 cubo marrom de 7 cm de aresta, 1 cubo branco de 5 cm de aresta, 1 cubo amarelo de 2 cm de aresta, 3 paralelepípedos verdes de 7 cm x 7 cm x 2 cm, 3 paralelepípedos azuis de 5 cm x 5 cm x 2 cm, 3 paralelepípedos vermelhos de 2 cm x 2 cm x 7 cm e 3 paralelepípedos pretos de 2 cm x 2 cm x 5 cm.

Pode-se confeccionar os cubos e os paralelepípedos por meio de planificações, utilizando-se cartolina ou outro material similar.

Exemplo:

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

**FIGURA 99:** Algebloc.



Para melhor visualização veja a foto nº 86 na página 170.

<sup>29</sup> Outra referência bibliográfica:

BEZERRA, Manoel Jairo. **O material didático no ensino da matemática**. Rio de Janeiro: MEC, 1962. p.110 - 117.

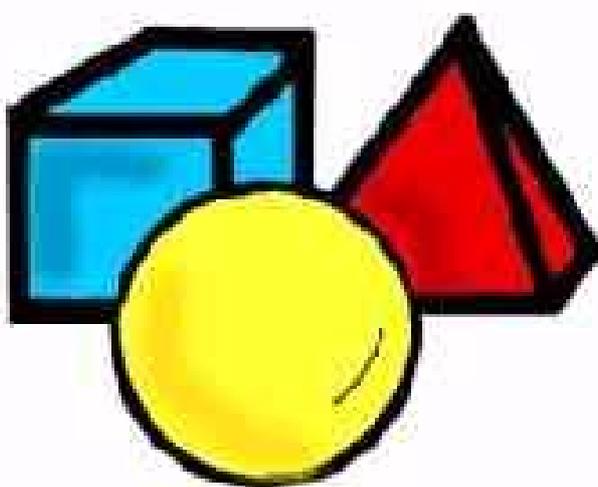
“**Embalagens e Objetos**” foi selecionado como R.D. nº 64, ele aborda os assuntos sobre Sólidos e Poliedros.

Esse R.D. consta nos livros de números 17, 21, 25, 81 e 85 da 5ª série, 22 e 70 da 6ª série, 47 e 51 da 7ª série, 20 e 84 da 8ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em utilizar embalagens de produtos encontrados em lojas e mercados.

Pode-se trabalhar conteúdos de comprimento, perímetro, área, polígonos, poliedros, sólidos e volumes.

Como exemplos pode-se citar caixa de leite, caixa de sabão em pó, caixa de chocolate, caixa de presentes, diversas latas cilíndricas, bolas de futebol, dados, cones (chapéu de palhaço), pirâmides, casquinha de sorvete, entre outros.



**FIGURA 100:** Figuras geométricas espaciais.

Para melhor visualização veja a foto nº 87 na página 170.

“**Poliedros Polígonos Elásticos**” foi selecionado como R.D. nº 65, ele aborda os assuntos sobre Sólidos e Poliedros.

Esse R.D. consta no livro de número 17 da 5ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em confeccionar poliedros com polígonos (quadrados, triângulos, retângulos, pentágonos e hexágonos).

Pode-se utilizar papéis (diversos tipos) rígidos ou tecido emborrachado ou E.V.A. ou outro material similar e elásticos (gominhas para amarrar dinheiro).

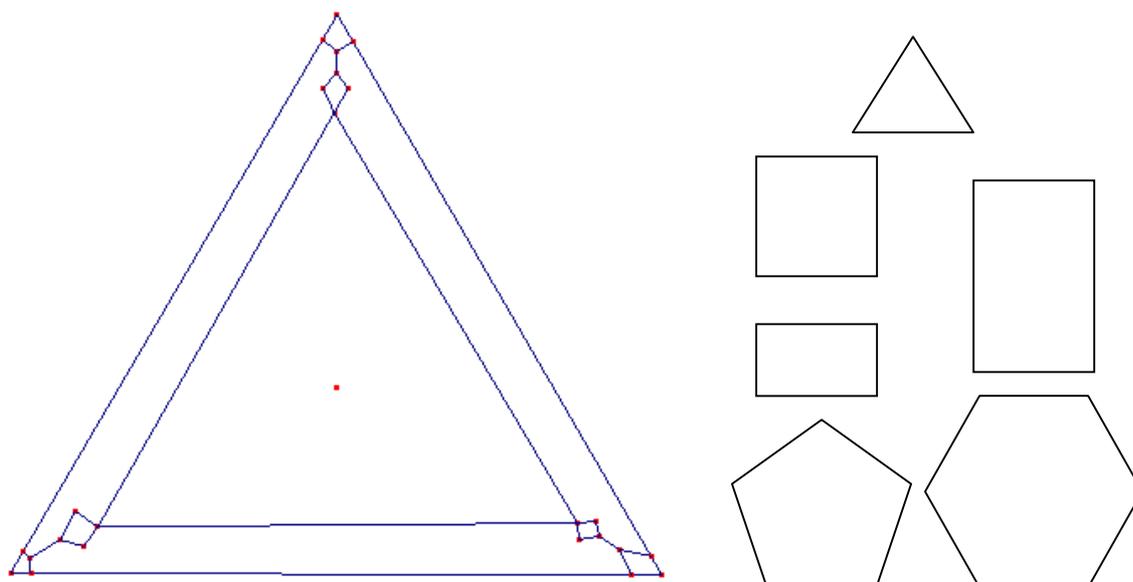
Os polígonos regulares (quadrados, triângulos, pentágonos e hexágonos) possuem a mesma medida de lado (por exemplo: 10 cm) e os retângulos possuem um dos lados igual ao lado dos polígonos regulares e o outro lado pode variar (ser maior ou menor) conforme o interesse e disponibilidade do material.

As bordas recebem um acréscimo de 1 cm e as pontas também sofrem uma pequena modificação para a fixação dos elásticos.

Os retângulos são utilizados para se construir prismas.

A quantidade de poliedros a serem confeccionados dependerá da criatividade e disponibilidade de material

Pode-se observar o R.D. nº 68 para se ter idéias de montagem.



**FIGURA 101:** Polígonos.

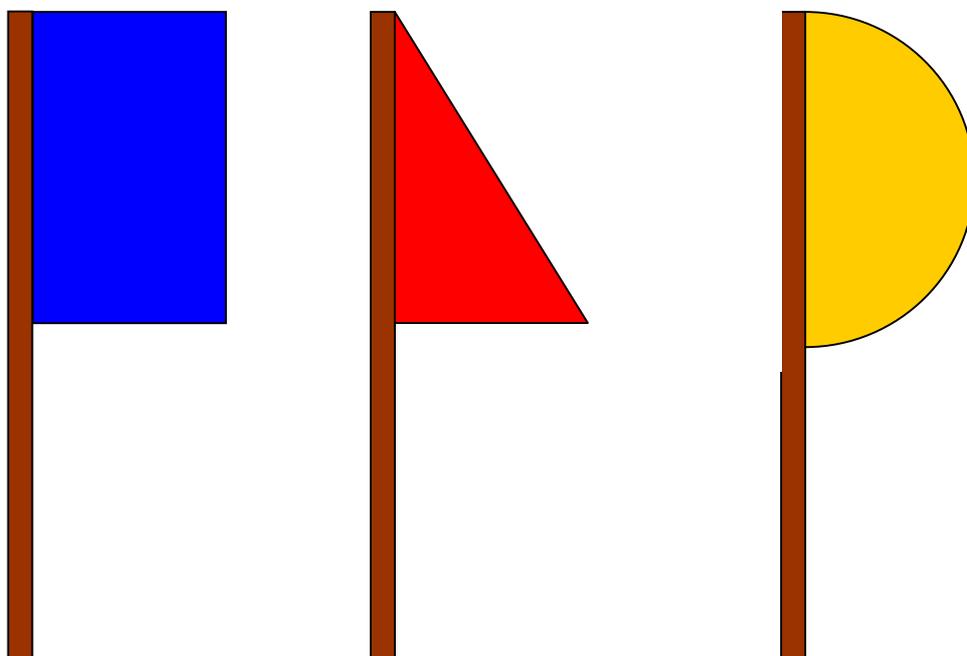
Para melhor visualização veja a foto nº 88 na página 170.

“**Sólidos de Rotação**” foi selecionado como R.D. nº 66, ele aborda os assuntos sobre Sólidos de rotação ou de revolução e seus elementos.

Esse R.D. consta nos livros de números 17 e 53 da 5ª série, 30 da 6ª série, 79 da 7ª série e 68 da 8ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em três modelos compostos de uma vareta e uma das três figuras planas: um retângulo que ao girar formará um cilindro, um triângulo retângulo que ao girar formará um cone e um semicírculo que ao girar formará uma esfera.

Para servir de haste, pode-se utilizar um espeto de madeira para churrasquinho e as figuras planas podem ser feitas com papel (diversos tipos) ou tecido emborrachado ou E.V.A. ou outros materiais similares.



**FIGURA 102:** Geradores dos sólidos de revolução.

Para melhor visualização veja a foto nº 89 na página 170.

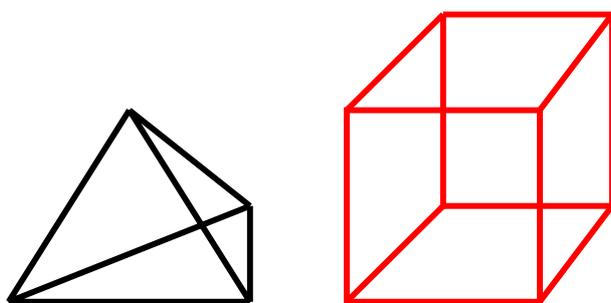
“**Poliedros Materiais Diversos**”<sup>30</sup> foi selecionado como R.D. nº 67, ele aborda os assuntos sobre Sólidos e Poliedros.

Esse R.D. consta nos livros de números 57, 73, 85 e 89 da 5ª série, 22, 82 e 90 da 6ª série, 23 e 67 da 7ª série, 20 e 40 da 8ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em poliedros confeccionados com diversos materiais tais como: espetos de madeira para churrasquinho, elásticos, barbante, tubos de canetas, canudos de refrigerante, entre outros materiais similares.

Para se confeccionar os poliedros, necessita-se saber a quantidade e a medida das arestas e somente após diversas construções percebe-se a melhor maneira de fazê-los.

Pode-se observar o R.D. nº 68 para se ter idéias de montagem.



**FIGURA 103:** Poliedros.

Para melhor visualização veja a foto nº 90 na página 170.

---

<sup>30</sup> Outras referências bibliográficas:

CÂNDIDO, Suzana Laino, **Formas num mundo de formas**. Ed. Moderna.

RIBEIRO, Raquel. **Material Concreto: um bom aliado nas aulas de Matemática**. IN: Nova Escola (184) – A Revista do Professor. São Paulo: Abril, agosto de 2005. p. 40-43

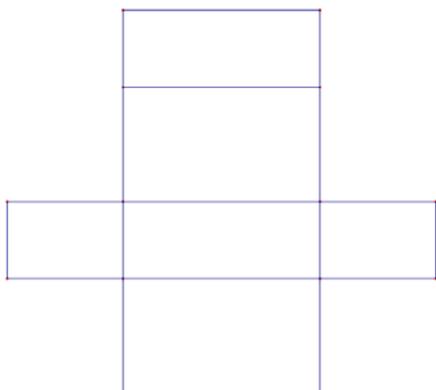
LINDQUIST, Mary Montgomery, SHULTE, Alberto P.. **Aprendendo e ensinando geometria**. Trad.: Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1994.

“**Poliedros e Sólidos Planificados**” foi selecionado como R.D. nº 68, ele aborda os assuntos sobre perímetros, áreas e volumes de Sólidos e Poliedros.

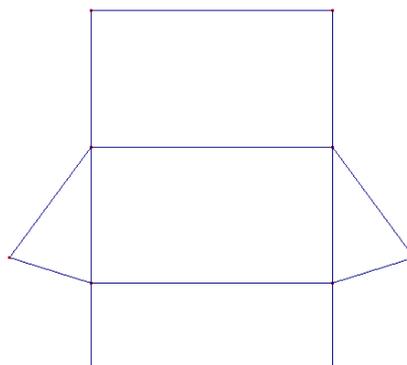
Esse R.D. consta nos livros de números 09, 17, 25, 29, 41, 53 e 69 da 5ª série, 22 da 6ª série, 19, 51, 67 e 71 da 7ª série e 28 da 8ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em poliedros e sólidos confeccionados a partir de figuras planificadas com papel (diversos tipos) ou tecido emborrachado ou e.v.a. ou outros materiais semelhantes.

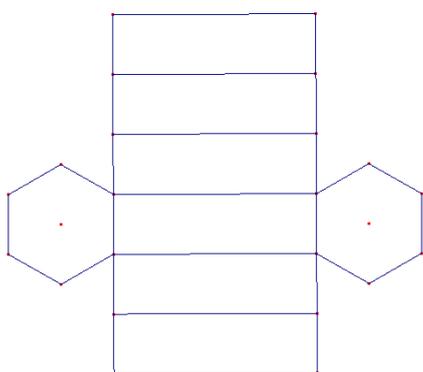
PARALELEPÍPEDO



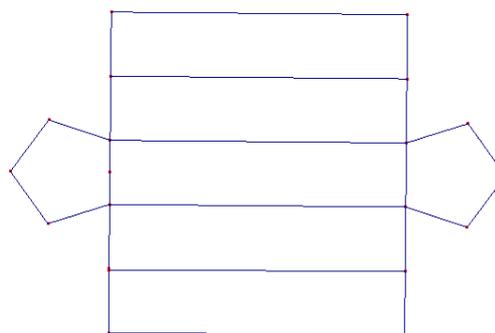
PRISMA TRIANGULAR



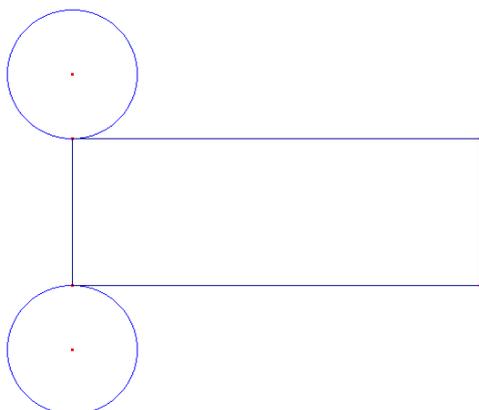
PRISMA HEXAGONAL



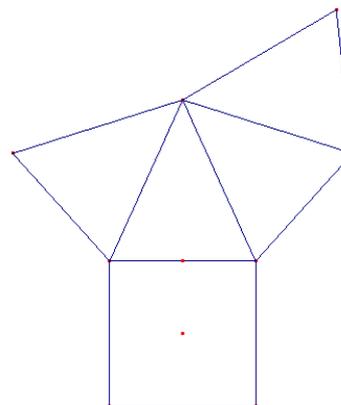
PRISMA PENTAGONAL



CILINDRO

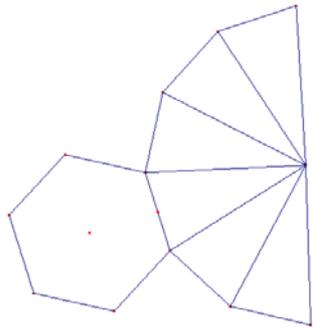


PIRÂMIDE QUADRANGULAR

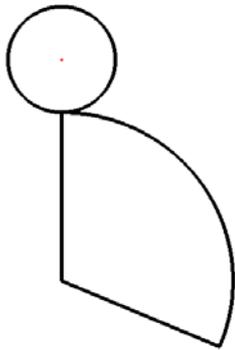


**FIGURA 104:** 6 sólidos planificados.

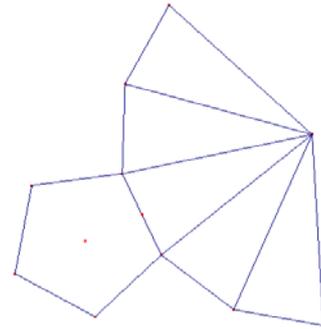
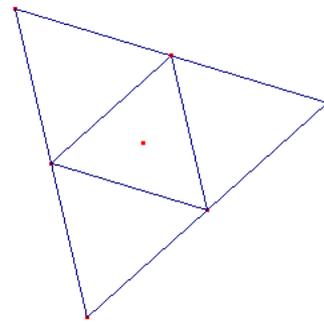
PIRÂMIDE HEXAGONAL



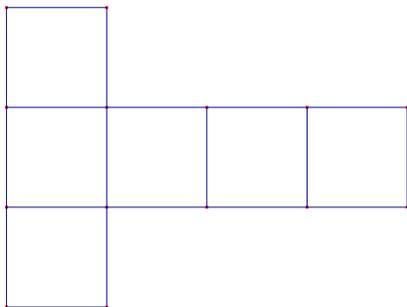
CONE



PIRÂMIDE PNTAGONAL

TETRAEDRO REGULAR  
(PIRÂMIDE TRIÂNGULAR)

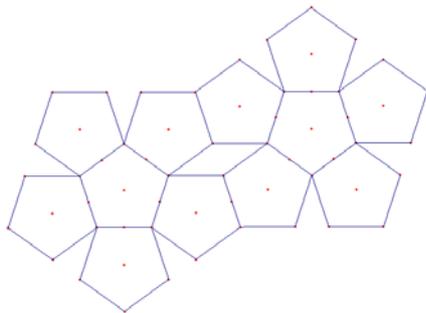
HEXAEDRO REGULAR (CUBO)



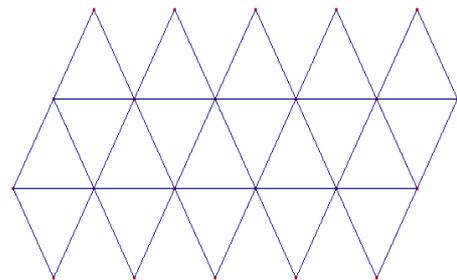
OCTAEDRO REGULAR



DODECAEDRO REGULAR



ICOSAEDRO REGULAR

**FIGURA 105:** 8 sólidos planificados.

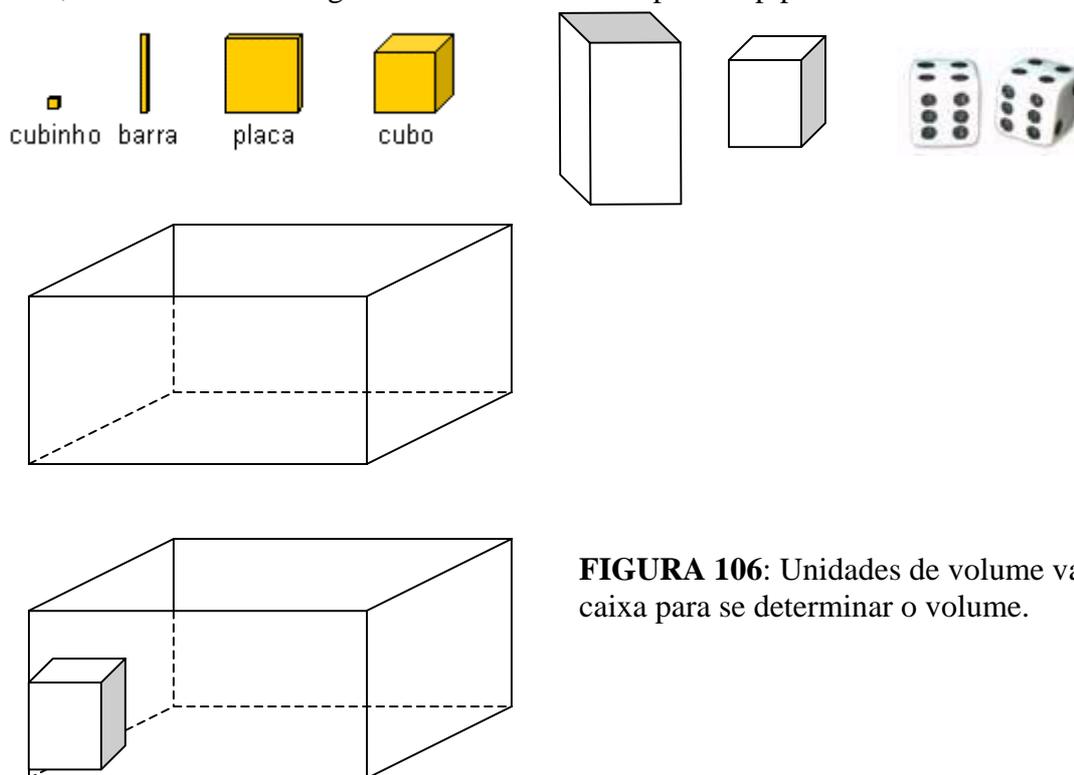
Para melhor visualização veja a foto nº 91 na página 170.

“**Volume com Unidades Variadas**” foi selecionado como R.D. nº 69, ele aborda o assunto sobre Volume.

Esse R.D. consta nos livros de números 37 e 53 da 5ª série e 59 da 7ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em utilizar diversos cubos ou paralelepípedos como unidade de medida de volume para calcular o volume de uma caixa na forma de um paralelepípedo.

Pode-se utilizar o Material Dourado, caixas de fósforo, dados, caixas de leite condensado, entre outras embalagens com a forma de um paralelepípedo.



**FIGURA 106:** Unidades de volume variadas e caixa para se determinar o volume.

Para melhor visualização veja a foto nº 92 na página 170.

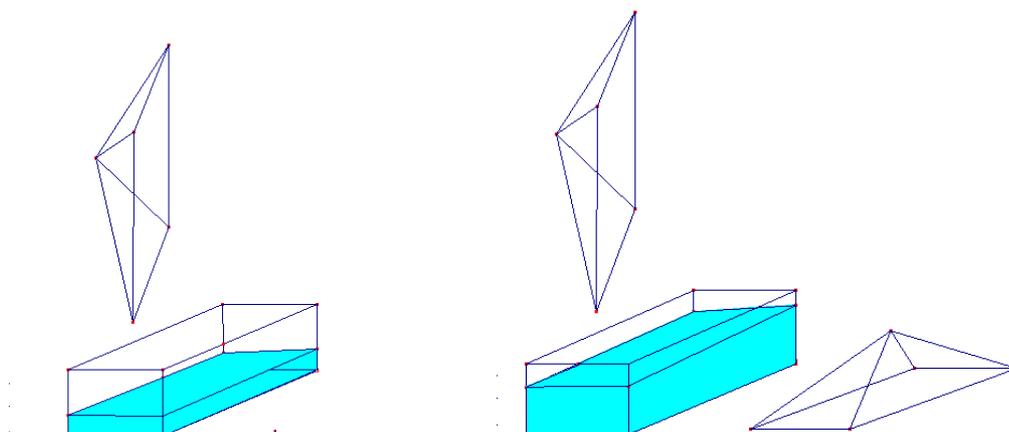
“**Volume Prisma x Volume Pirâmide**” foi selecionado como R.D. nº 70, ele aborda o assunto sobre Volume.

Esse R.D. consta no livro de número 91 da 7ª série do Ensino Fundamental.

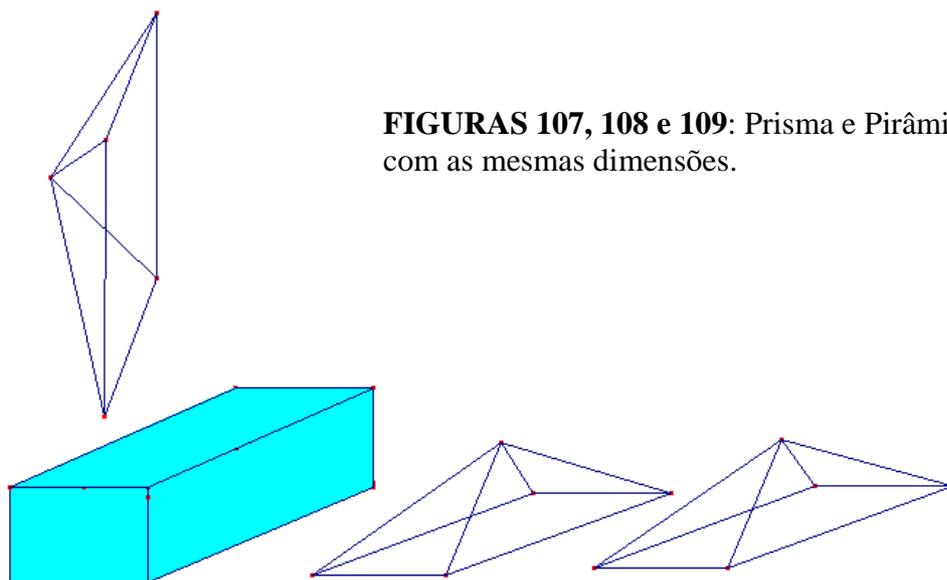
Consiste em um prisma quadrangular e três pirâmides quadrangulares cujas arestas da base e alturas são iguais. Constata-se que o volume do prisma é igual a 3 vezes o volume da pirâmide ou o volume da pirâmide é igual a um terço do volume do prisma quadrangular por meio da transferência de areia da pirâmide para o prisma.

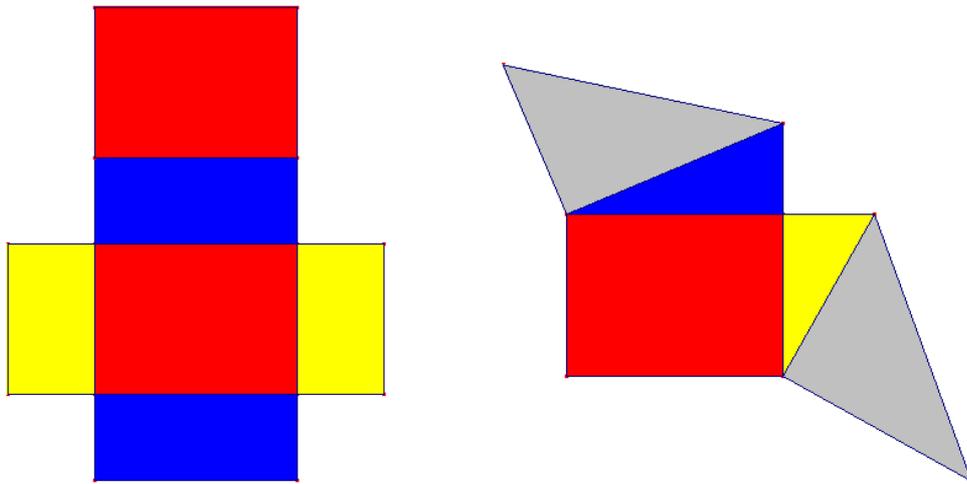
Pode-se também montar um prisma quadrangular justapondo-se as três pirâmides quadrangulares, conforme modelos planificados abaixo.

Pode-se utilizar papel (diversos tipos) ou tecido emborrachado ou e.v.a. ou chapa de radiografia ou outros materiais similares.

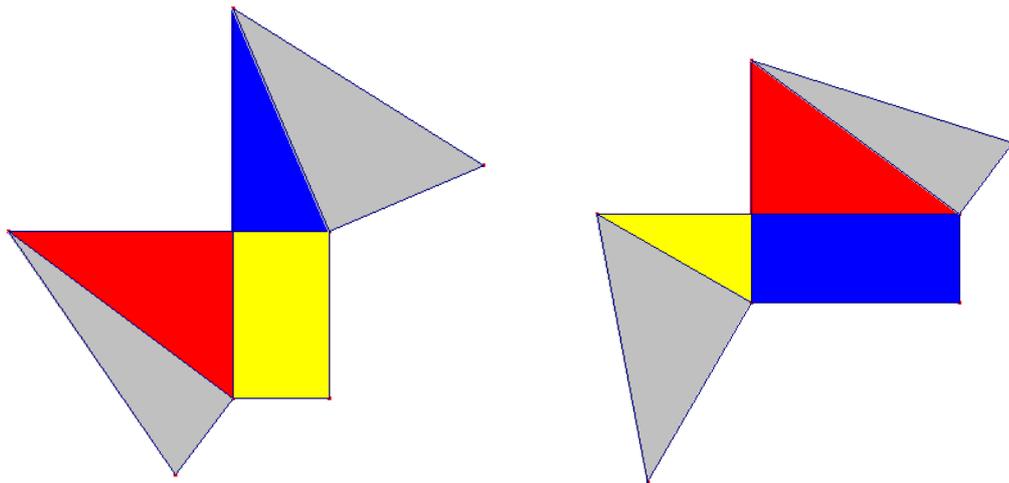


**FIGURAS 107, 108 e 109:** Prisma e Pirâmides com as mesmas dimensões.





**FIGURA 110:** Prisma e 3 pirâmides com as mesmas dimensões, planificados.



Para melhor visualização veja a foto nº 93 na página 171.

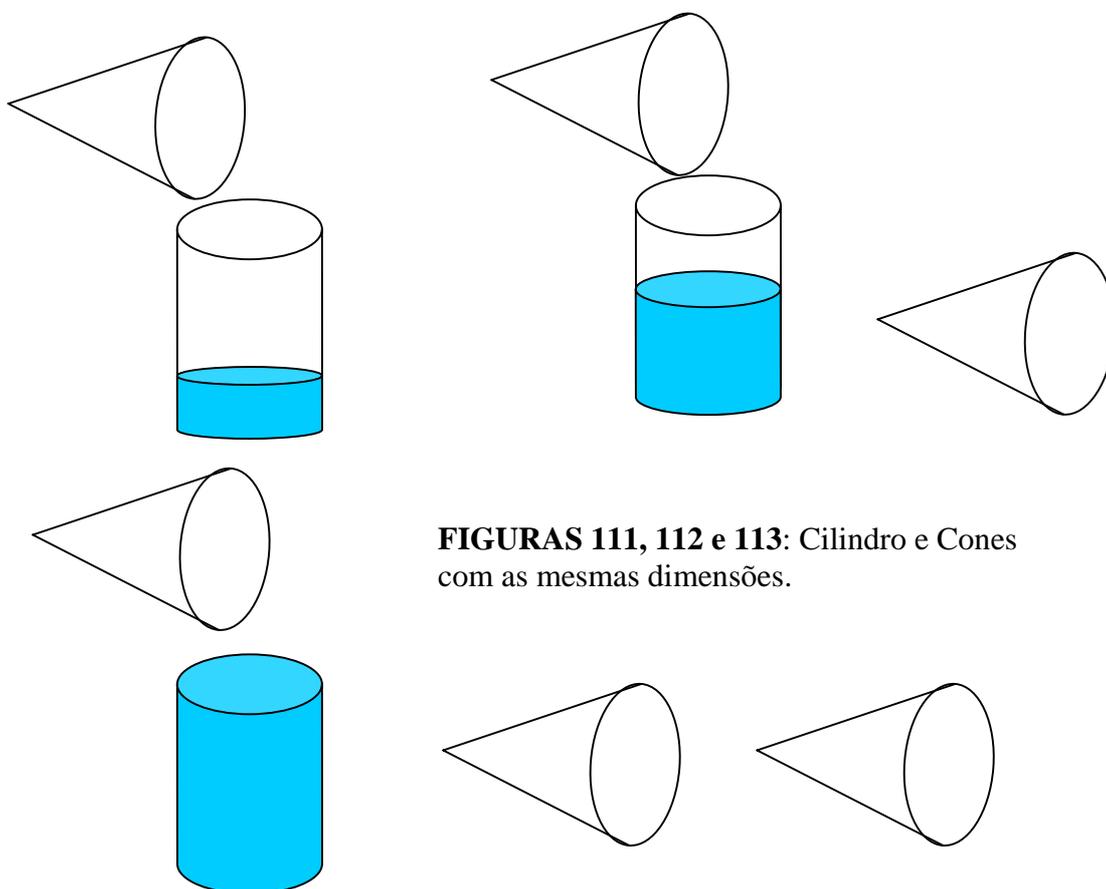
“**Volume Cilindro x Volume Cone**” foi selecionado como R.D. nº 71, ele aborda o assunto sobre Volume.

Esse R.D. consta nos livros de números 20 e 92 da 8ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em um cilindro e um cone com a mesma base e mesma altura.

Constata-se por meio da transferência de areia colorida do cone para o cilindro que o volume do cilindro é igual a 3 vezes o volume do cone ou o volume do cone é igual a um terço do volume do cilindro.

Pode-se utilizar papel (diversos tipos) ou tecido emborrachado ou E.V.A. ou chapa de radiografia ou outros materiais similares.



**FIGURAS 111, 112 e 113:** Cilindro e Cones com as mesmas dimensões.

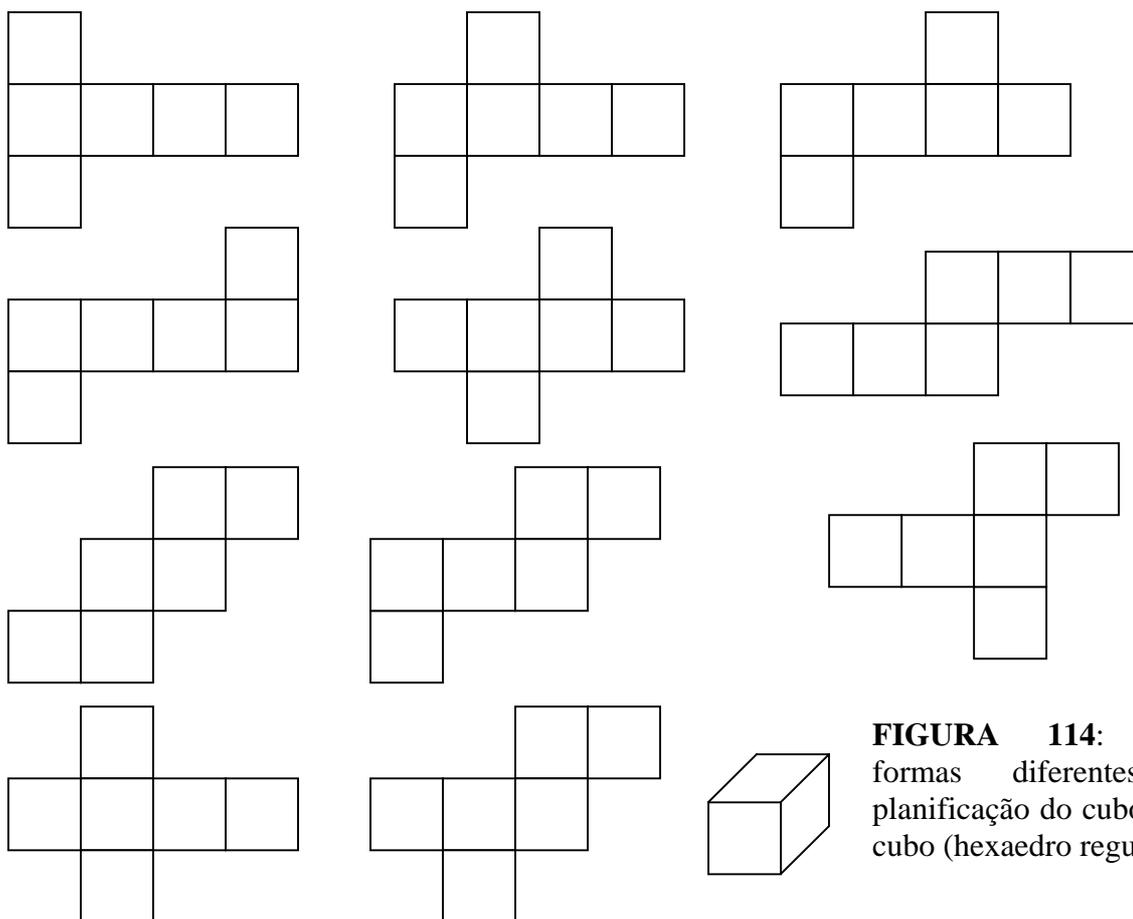
Para melhor visualização veja a foto nº 94 na página 171.

“**Dobradura e Planificação do Cubo**” foi seleccionado como R.D. nº 72, ele aborda o assunto sobre o Cubo (Hexaedro Regular).

Esse R.D. consta nos livros de números 17, 25, 29, 37, 49 e 69 da 5ª série, 19, 51 e 71 da 7ª série do Ensino Fundamental.

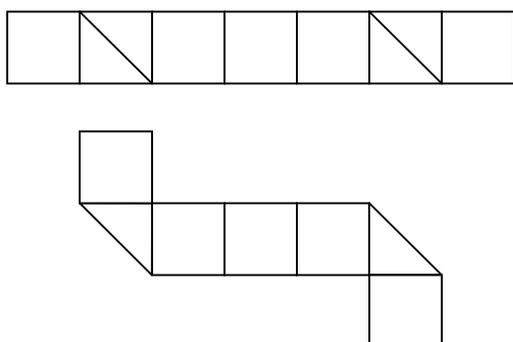
Consiste em apresentar os onze e somente onze modelos diferentes de planificação do cubo (hexaedro regular) confeccionados por meio de papel (diversos tipos) ou de tecido emborrachado ou e.v.a. ou outros materiais similares.

O cubo montado é sempre o mesmo.



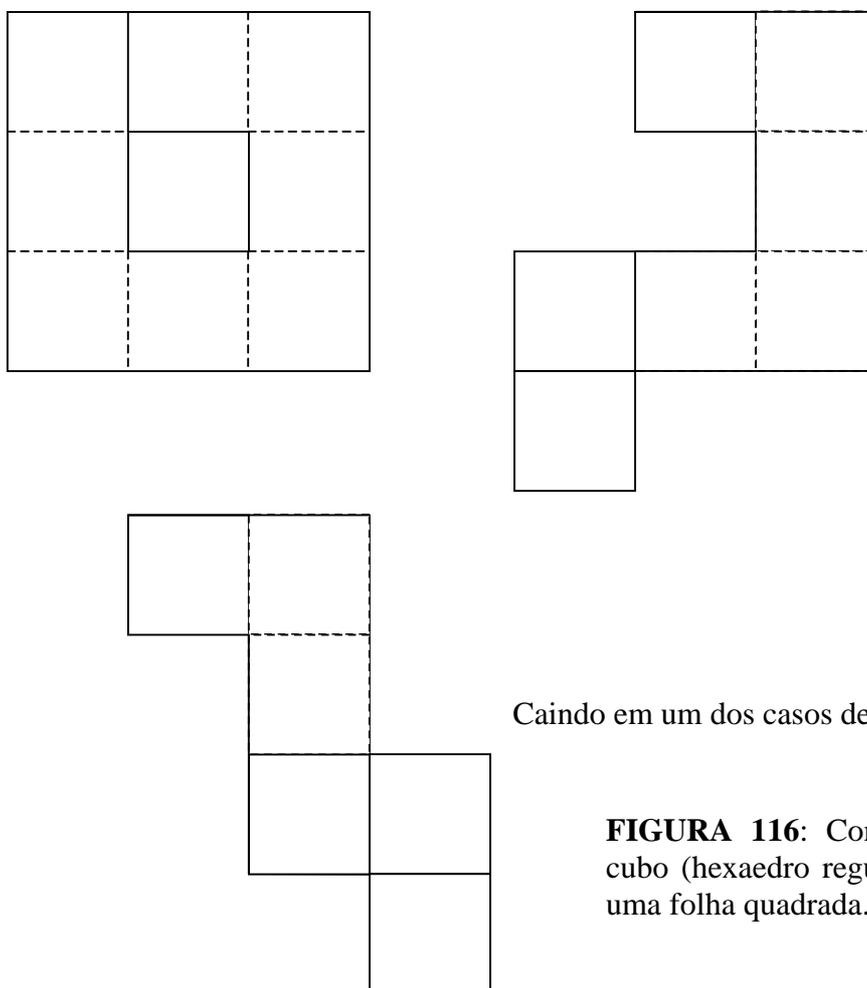
**FIGURA 114:** Onze formas diferentes de planificação do cubo e um cubo (hexaedro regular).

Pode-se também montar um cubo com uma única tira, de papel ou outro material similar, formada por 7 quadrados:



**FIGURA 115:** Construção de um cubo (hexaedro regular) por meio de uma tira retangular.

Ou por um quadrado cortado conforme as linhas contínuas e dobrado conforme as linhas tracejadas e as instruções:



Caindo em um dos casos de planificação do cubo.

**FIGURA 116:** Construção de um cubo (hexaedro regular) por meio de uma folha quadrada.

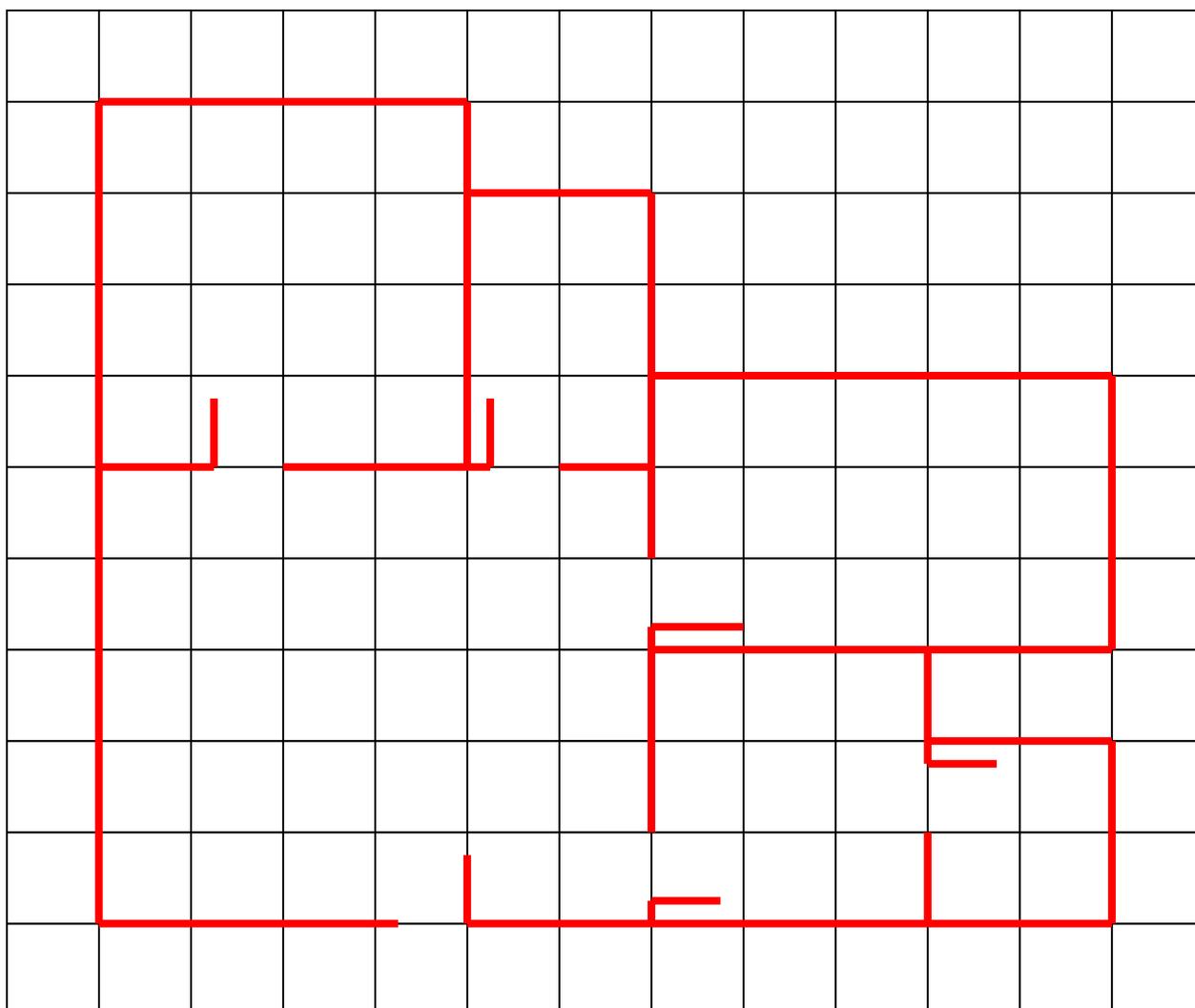
Para melhor visualização veja a foto nº 95 na página 171.

“**Planta Baixa**” foi selecionado como R.D. nº 73, ele aborda os assuntos sobre Comprimento, Perímetro, Polígonos, Área e Escala.

Esse R. D. consta nos livros de números 61 e 77 da 5ª série, 50 da 6ª série, 15 da 7ª série e 44 da 8ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em uma planta baixa de uma casa ou de um apartamento ou de uma loja, desenhada ou aproveitada de um jornal ou de uma revista ou solicitada em empresas de engenharia civil.

Pode-se utilizar papéis (diversos tipos) ou tecido emborrachado, ou E.V.A. ou outros materiais similares e papel quadriculado para facilitar as medições e cálculos.



**FIGURA 117:** Planta baixa e malha quadriculada.

Para melhor visualização veja a foto nº 96 na página 171.

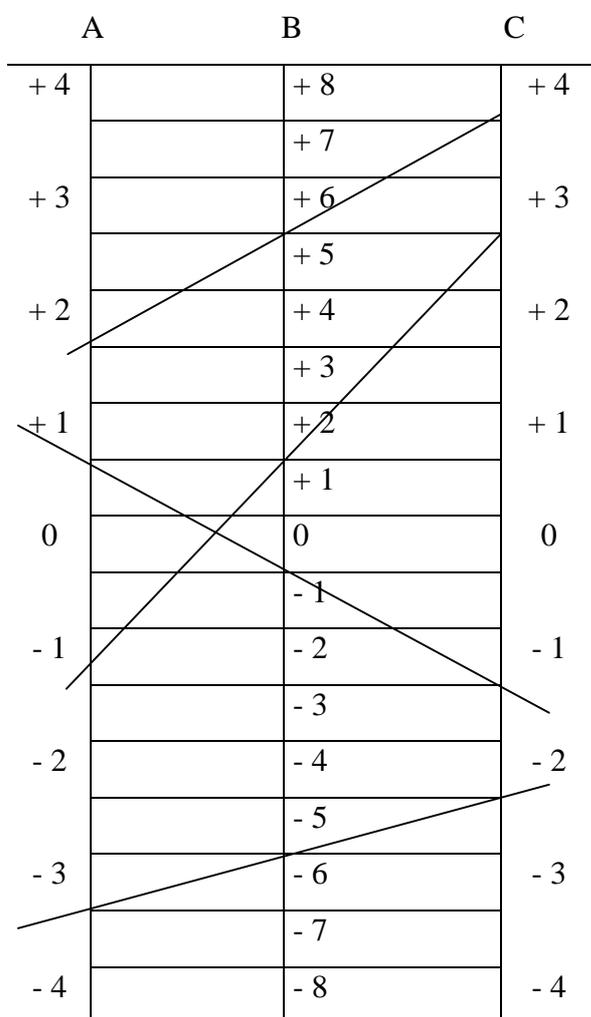
“**Nomograma e Lata de Calcular**”<sup>31</sup> foi selecionado como R.D. nº 74, ele aborda os assuntos sobre Operações com Números Inteiros.

Esse R.D. consta nos livros de números 30 e 50 da 6ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em dois objetos que permitem o cálculo rápido do resultado de operações com números inteiros.

O **Nomograma** consiste de um quadro com três eixos A, B e C, paralelos, eqüidistantes entre si e perpendiculares a diversas linhas paralelas e também eqüidistantes.

Os eixos A e C utilizam uma unidade comum, graduada de  $-4$  a  $+4$  conforme a necessidade e o eixo B utiliza como unidade a metade da unidade dos eixos A e C, conforme o desenho.



Para determinar a soma de dois números inteiros “a” e “c”, marcamos “a” no eixo A e “c” no eixo C, a soma “a + c” pertence ao eixo B.

Veja alguns exemplos:

$$(+2) + (+4) = +6$$

$$(+1) + (-1) = 0$$

$$(-1) + (+3) = +2$$

$$(-3) + (-2) = -5$$

**FIGURA 118:** Nomograma.

<sup>31</sup> Outras referências bibliográficas:

HERNANDES, Marcelo Escudeiro. **Nomogramas** (Calculadoras de papel). IN: Revista do Professor de Matemática, nº 32. Rio de Janeiro:SBM, 1º quadrimestre 1996. p.33-38.

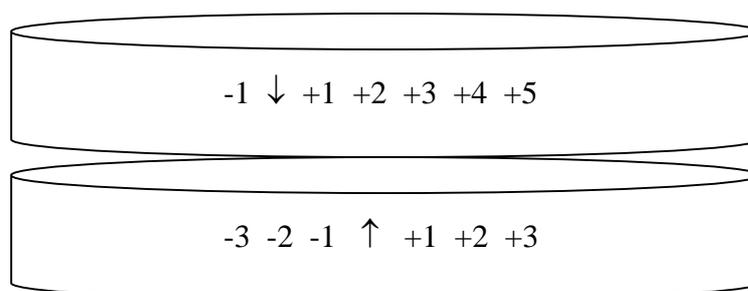
RAMALHO, Priscila. **Sem medos dos números negativos**. IN: Revista Nova Escola, nº 133. São Paulo: Abril, junho/julho 2000. Caderno de atividades. p.5.

A **Lata de Calcular** consiste de uma lata cilíndrica em que se colocam duas tiras numeradas de  $-12$  a  $+12$  sendo que os zeros são substituídos por setas. A seta para baixo  $\downarrow$  deve ficar na tampa com a tira superior e a seta para cima  $\uparrow$  deve ficar na lata com a tira inferior.

Para calcular  $(-2) + (+3)$  basta colocar a seta para baixo sobre o  $(-2)$  e observar o número que aparece sob o número  $(+3)$ , encontrando a resposta  $(+1)$ .

-12	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	$\downarrow$	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+10	+11	+12
-12	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	$\uparrow$	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+10	+11	+12

**FIGURA 119:** 2 tiras com números inteiros e Lata de calcular.



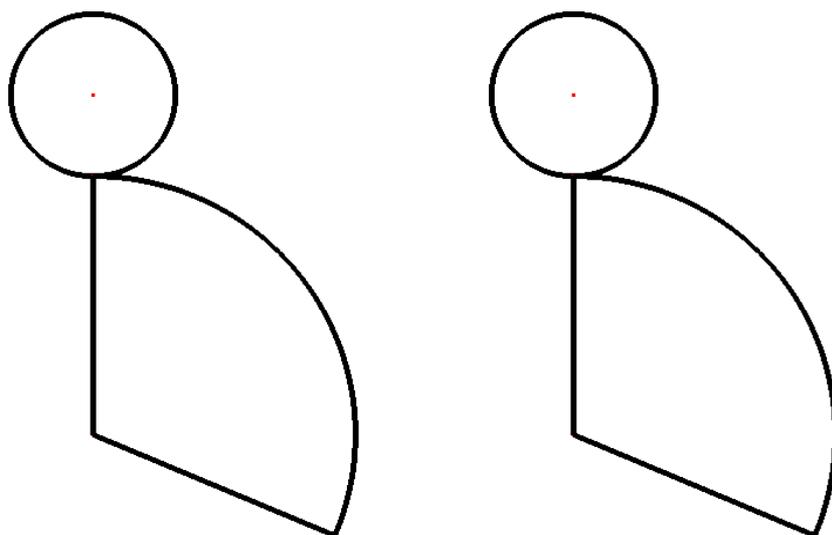
Para melhor visualização veja a foto nº 97 na página 171.

“**Ampulhetas e Curvas**”<sup>32</sup> foi selecionado como R.D. n° 75, ele aborda o assunto sobre Curvas.

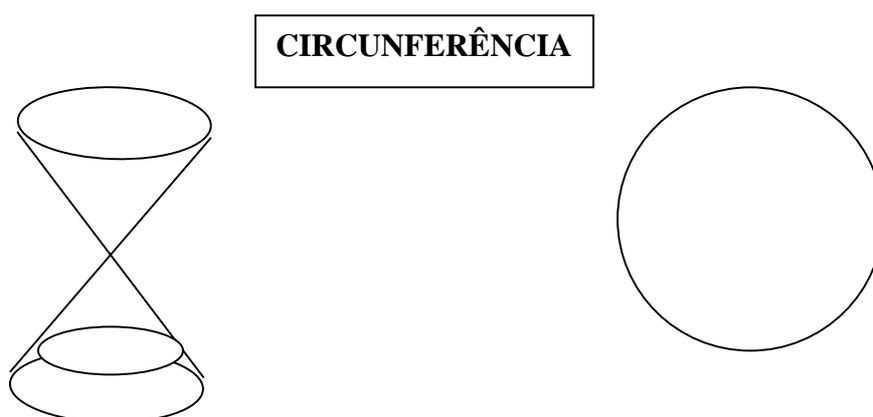
Esse R.D. consta no livro de número 14 da 6ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em uma ampulheta que pode ser confeccionada com plástico rígido e transparente por meio de dois cones planificados e iguais e areia colorida.

Conforme a posição da ampulheta, a areia representa uma curva pelo seu contorno nas paredes da ampulheta.



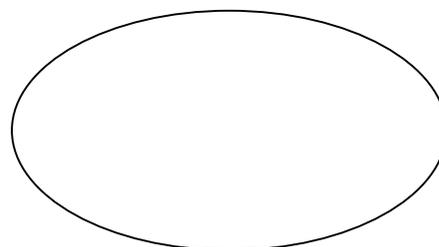
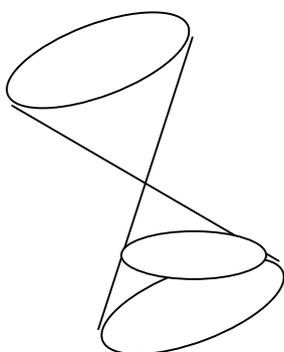
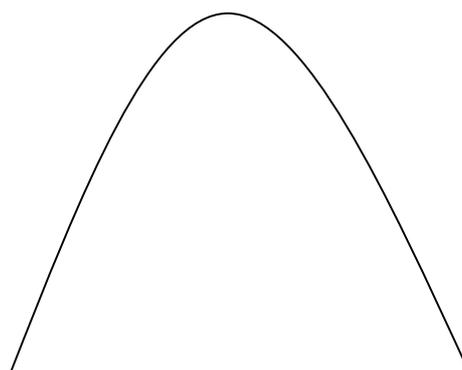
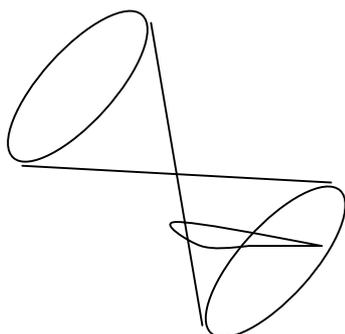
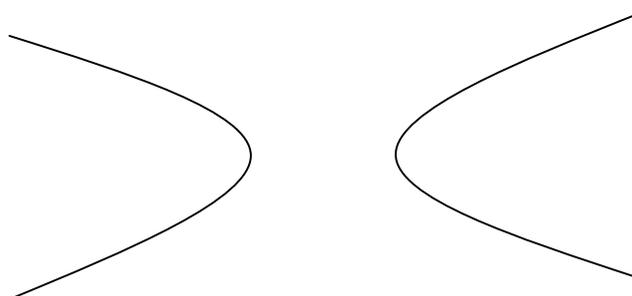
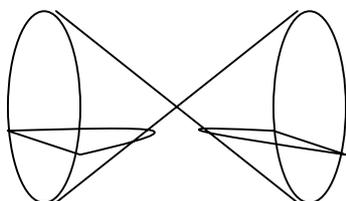
**FIGURA 120:** Cones planificados para formar uma ampulheta.



**FIGURA 121:** Ampulheta e uma circunferência.

<sup>32</sup> Outra referência bibliográfica:

KARLSON, Paul. **A magia dos números**. Trad.: Henrique Carlos Pfeifer, Elgênio Brito e Frederico Porta. Rio de Janeiro: GLOBO, 1961. 614 p.

**ELIPSE****FIGURA 122:** Ampulheta e uma elipse.**PARÁBOLA****FIGURA 123:** Ampulheta e uma parábola.**HIPÉRBOLE****FIGURA 124:** Ampulheta e uma hipérbole.

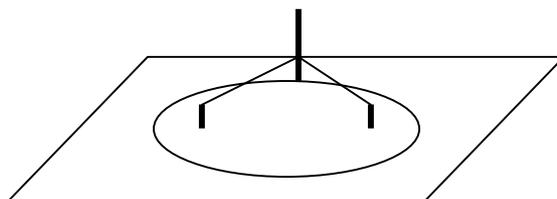
Para melhor visualização veja a foto nº 98 na página 171.

“**Base, Dois Pontos, Barbante, Lápis**” foi selecionado como R.D. nº 76, ele aborda o assunto sobre Curvas (Traçado de Elipse).

Esse R.D. consta nos livros de números 30 da 6ª série, 51 da 7ª série e 72 da 8ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em uma base de madeira ou camurça em que se sobrepõe uma folha de papel, fixam-se dois percevejos, definidos como focos, interligados por um barbante. Com o uso de um lápis ou caneta que tencione o barbante é possível riscar uma elipse de forma que a soma das distâncias dos pontos aos focos seja constante e igual ao comprimento do barbante.

O nome foco, proveniente do latim *focus*, que significa fogo em português, foi criado por Kepler porque ele não só descobriu que a órbita dos planetas é elíptica, mas também que o Sol se localiza num dos focos dessa elipse. Como se pensava que o Sol fosse apenas uma bola de fogo, foi natural chamar de foco o ponto que indicava sua localização.



**FIGURA 125:** Construção de uma elipse.

Para melhor visualização veja a foto nº 99 na página 171.

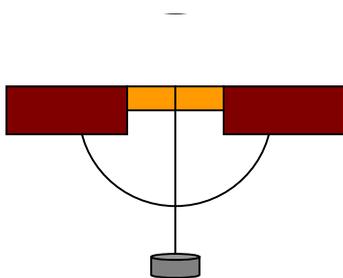
“**Teodolitos Práticos**”<sup>33</sup> foi selecionado como R.D. n° 77, ele aborda o assunto sobre instrumentos de Medida (Medições de Ângulos).

Esse R.D. consta nos livros de números 66 da 6ª série, 04, 08, 28, 40, 56, 60, 72 e 92 da 8ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em teodolitos montados por meio de materiais diversos e de fácil e barata aquisição.

Obteve-se cinco modelos que permitem calcular o ângulo ...

**Modelo A:** Utiliza-se um pedaço de linha, dois prendedores de roupa, um transferidor de 180°, um peso (parafuso ou porca ou pedra) e um pedaço retangular (10 cm por 2 cm) de papel. Amarra-se uma das pontas da linha ao peso e a outra ponta na tira de papel. Coloca-se o papel com a linha e o peso sobre o transferidor, de modo que o nó da linha coincida com o centro do transferidor. Usam-se os prendedores de roupa para fixar a tira ao transferidor e conclui-se o aparelho para medir inclinações e elevações.



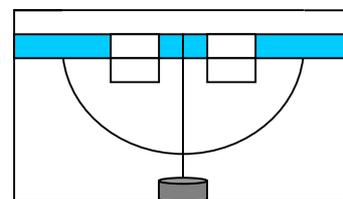
**FIGURA 126:**  
Teodolito prático,  
modelo A.

**Modelo B:** Fixa-se um ponto de um canudo próximo ao centro de um transferidor de madeira de modo que a outra ponta possa se deslocar pelas marcações do transferidor. Pode-se adaptar uma bolha de nível na base do transferidor para mantê-la na horizontal.



Modelo B:

Modelo C:



**FIGURA 127 e 128:** Teodolitos  
práticos, modelos B e C.

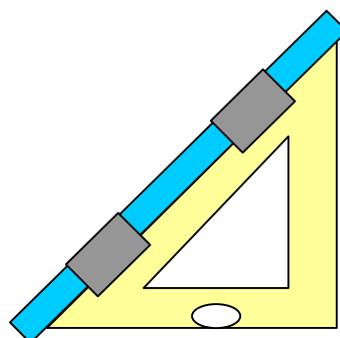
**Modelo C:** Desenha-se um transferidor de 180° numerado de 90° a 0° e de 0° a 90° em uma folha retangular de papel. Fixa-se um canudo de refrigerante na base do transferidor e um prumo feito com linha e um peso (parafuso ou porca ou pedra) no centro do transferidor com indica o desenho.

<sup>33</sup> Outra referência bibliográfica:

FALZETTA, Ricardo. **Gaste 1 real e faça um teodolito**. IN: Revista Nova Escola, n° 117. Rio de Janeiro: Abril, novembro 1998. p. 26-27.

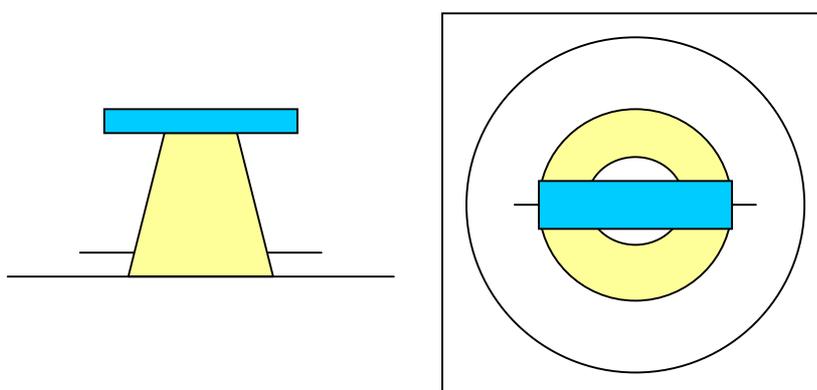
**Modelo D:** Fixa-se um canudo de refrigerante na hipotenusa de um esquadro de plástico ou de madeira de  $45^\circ$ . Pode-se adaptar uma bolha de nível em um dos catetos do esquadro para mantê-lo nivelado. A distância entre o observador e o objeto mais a altura do observador até a linha dos olhos indicará a altura do objeto.

**FIGURA 129:** Teodolito prático, modelo D.



**Modelo E:** Criado pelo Professor Fausto Arnaud Sampaio, utiliza-se copo plástico com tampa (por exemplo de iogurte ou de requeijão), fotocópia de um transferidor de  $360^\circ$  colado no centro de um papel quadrado, 15 cm de arame fino e 15 cm de um cano ou tubo de antena de TV.

Coloca-se a tampa do copo (de cabeça para baixo) alinhada no centro do transferidor. Faça-se dois furos diametralmente opostos na lateral do copo, próximo da boca, e passa-se o arame pelos furos, deixando-o atravessado no copo; ele será o ponteiro. O tubo da antena será a mira por onde o observador avistará os pontos. Cola-se o tubo na base do copo, paralelo ao ponteiro. Para apurar a mira, cola-se numa das extremidades do tubo dois pedaços de linha em forma de cruz. Encaixa-se o copo na tampa e para medir coloca-se a base quadrada apoiada sobre uma superfície plana e aponte o ponteiro na direção do objeto a ser medido.



**FIGURA 130:** Teodolito prático, modelo E.

Para melhor visualização veja a foto nº 100 na página 171.

“**Construindo o Seno e o Cosseno**” foi selecionado como R.D. nº 78, ele aborda o assunto sobre Trigonometria.

Esse R.D. consta nos livros de números 32, 56 e 68 da 8ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em um quadro que fornece valores aproximados de seno e cosseno dos ângulos que variam de  $0^\circ$  a  $180^\circ$ .

Utiliza-se uma placa de isopor retangular de dimensões 1m por 0,5 m e com espessura variável conforme a disponibilidade do material (1 cm ou 2 cm), percevejos ou tachinhas, ou material similar, cartolinas de duas cores, cola e transferidor.

Constroem-se duas régua graduadas com 54 cm de comprimento (numeradas a cada 0,5 cm de 0 a 100) com as cartolinas de cores diferentes, ficando 2 cm de espaço em cada extremidade.

No ponto médio da base maior do isopor (a de 1 metro), fixa-se uma ponta de uma das régua construídas. A outra ponta descreverá uma semicircunferência. Basta furar essa ponta e usar uma caneta para desenhar a trajetória, como na figura.

Usa-se o transferidor e uma das régua para graduar de  $15^\circ$  em  $15^\circ$  a semicircunferência, variando os ângulos de  $0^\circ$  a  $180^\circ$ .

Gradua-se em centímetros os raios da base da semicircunferência (que mede 50 cm) do centro para os dois sentidos, numerando-se de 0,5 em 0,5 centímetro de 0 a 100.

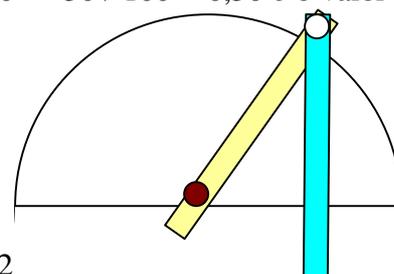
Fixa-se com um percevejo, a ponta de uma das régua no centro do semicírculo. Na outra ponta dessa régua, fixa-se com parafuso de plástico a origem da outra régua como na figura.

A segunda régua deve ficar perpendicular à base do isopor e deve ser presa de modo que a sua graduação seja crescente no sentido circunferência-base, ou seja, de cima para baixo e para facilitar isso, pode-se colocar uma folha milimetrada ou quadriculada sobre o isopor.

Determina-se o valor do seno pela graduação da régua vertical e o valor do cosseno pela graduação feita no raio do semicírculo.

Leiam-se os valores em centésimos, por exemplo:  $\sin 30^\circ = 50 / 100 = 0,50$  e o valor do  $\cos 30^\circ = 86 / 100 = 0,86$ .

**FIGURA 131:**  
Construindo o seno  
e o cosseno.

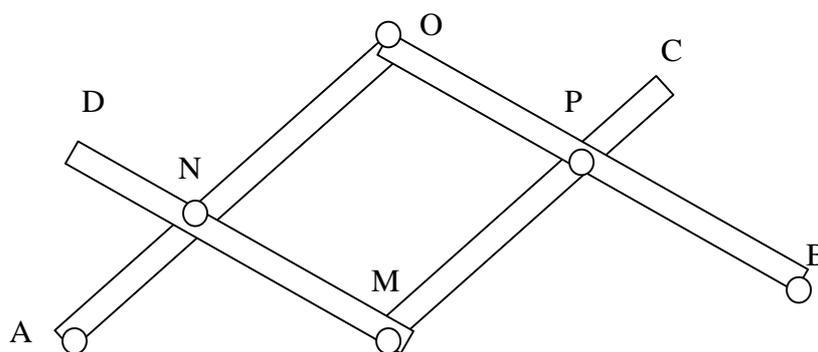


Para melhor visualização veja a foto nº 101 na página 172

“**Pantógrafo**” foi selecionado como R.D. nº 79, ele aborda os assuntos sobre Escala, Ampliações e Reduções.

Esse R.D. consta nos livros de números 24, 68, 76 e 92 da 8ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em um pantógrafo de madeira ou outro material rígido similar utilizado para ampliar ou reduzir desenhos em escalas diferentes. É formado por quatro barras articuladas em forma de paralelogramos.

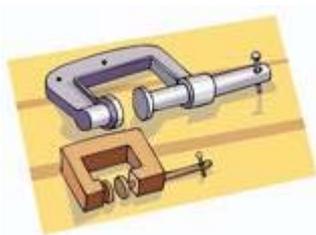


**FIGURA 132:** Pantógrafo.

A ponta A mantém-se fixa à mesa. Na ponta M fixa-se uma ponta seca (sem grafite) que percorrerá o desenho a ser ampliado. Na ponta B fixa-se a ponta de um lápis que servirá para desenhar a figura semelhante.

No caso de redução de uma figura, coloca-se a ponta seca em B e a ponta de lápis em M.

A fixação do ponto A pode ser feita com uma pequena ferramenta chamada sargento, conforme a figura abaixo.



**FIGURA 133:** Modelos da ferramenta “sargento”.

As varetas AO e BO têm o mesmo tamanho.

Os pontos N e P são de fixação nas varetas MD e MC, respectivamente. Essas varetas estão cheias de orifícios e são graduadas. Os pontos N e P são colocados de forma que  $NA = OP = NM$ .

O pantógrafo foi usado pela primeira vez no fim do século XVI pelo pintor Georges Dillinger, mas só adquiriu sua forma atual em 1743.

Pode-se colocar uma ponta com rodinha no ponto O para facilitar a movimentação e o equilíbrio.

A ponta seca que fica no ponto M percorre as linhas do desenho a ser ampliado, enquanto a ponta com grafite que fica no ponto B traçará a ampliação, o contrário ocorre para a redução.

O quadrilátero MNOP é um paralelogramo e os pontos A, M e B sempre ficam alinhados enquanto amplia-se a figura.

Duplica-se a figura se, e somente se  $AB = 2AM$ .

A razão de semelhança da figura formada pela cópia é assim:

$$\frac{AO}{AN} = \frac{AB}{AM}$$

Para melhor visualização veja a foto nº 102 na página 172.

“Álgebra de Boole Circuitos Elétricos”<sup>34</sup> foi selecionado como R.D. nº 80, ele aborda o assunto sobre Álgebra de Boole.

Esse R.D. consta nos livros de números 12 e 52 da 8ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em dois circuitos elétricos que mostram por meio de uma lâmpada acesa ou apagada e dois interruptores ligados de formas diferentes uma aplicação à lógica dos computadores.

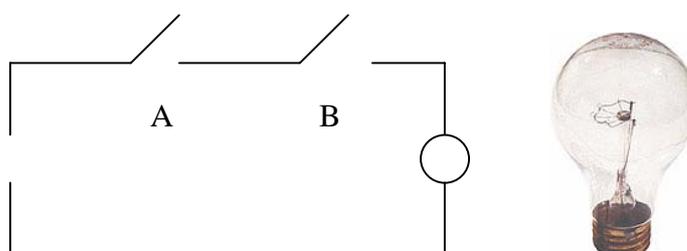
Os computadores eletrônicos utilizam a base dois (sistema binário): 0 ou 1. Neste caso, quando a lâmpada está apagada representa o zero e quando a lâmpada está acesa representa o um.

George Boole nasceu em Lincoln, Inglaterra em 02 de novembro de 1815. Seus estudos de Matemática iniciaram-se com as leituras dos trabalhos de matemáticos famosos como Lagrange e Laplace. A idéia de estabelecer postulados para a manipulação de símbolos abstratos (não necessariamente números) parece ter ocorrido na Inglaterra na época de Boole. Ele publicou suas idéias em um livro de título “Mathematical Analysis of Logic” e depois de alguns anos publicou sua obra-prima “An Investigation of the Laws of Thought”. Sua influência na Matemática Moderna pode ser vista no quadro abaixo.

Notação de Boole	Notação Moderna
$X \cdot Y$	$A \cap B \rightarrow \cap = (\text{e})$
$X + Y$	$A \cup B \rightarrow \cup = (\text{ou})$

**TABELA 20:** Notação de Boole e Notação Moderna.

O produto lógico  $X \cdot Y$  de dois conjuntos está associado a um circuito elétrico com dois interruptores ligados em série, conforme a figura e as tabelas:



**FIGURA 134:** Circuito em série e uma lâmpada.

<sup>34</sup> Outras referências bibliográficas:

BAUMGART, John K.. **Tópicos de história da matemática para uso em sala de aula**. São Paulo: Atual, 1992.  
 RAMOS, Fernando Carvalho. **Recursos didáticos para o ensino da MATEMÁTICA**. Ensinos Fundamental, Médio e Superior. Santa Maria, Ed. do Autor, 2002. 80 p.  
 DRUQUE, Iole de Freitas. "A linguagem lógica". IN: Revista do Professor de Matemática. São Paulo: SBM, nº 17, p. 10 - 18, 1990.

A lâmpada só acenderá se os dois interruptores estiverem ligados, ou seja, um elemento só pertencerá à interseção dos conjuntos se pertencer aos dois conjuntos.

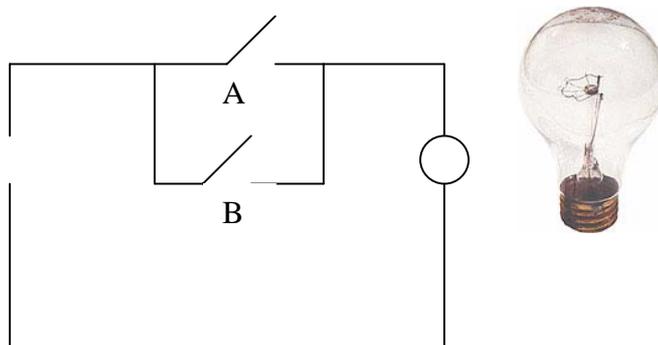
A	B	$A \cap B$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

A	B	$A \cap B$
F	F	F
F	V	F
V	F	F
V	V	V

A	B	$A \cap B$
Aberto	Aberto	Apagada
Aberto	Fechado	Apagada
Fechado	Aberto	Apagada
Fechado	Fechado	acesa

**TABELA 21:** Tabelas Verdade.

A soma lógica  $X + Y$  de dois conjuntos está associada a um circuito elétrico com dois interruptores ligados em paralelo, conforme a figura e as tabelas.



**FIGURA 135:**  
Circuito em paralelo e uma lâmpada.

A lâmpada acenderá se pelo menos um dos dois interruptores estiverem ligados, ou seja, um elemento pertencerá à união dos conjuntos se pertencer a pelo menos um dos dois conjuntos.

**TABELA 22:** Tabelas Verdade.

A	B	$A \cup B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

A	B	$A \cup B$
F	F	F
F	V	V
V	F	V
V	V	V

A	B	$A \cup B$
Aberto	Aberto	Apagada
Aberto	Fechado	Acesa
Fechado	Aberto	Acesa
Fechado	Fechado	Acesa

Utiliza-se para os dois circuitos os seguintes materiais: 2 tomadas macho, 4 interruptores, 2 receptáculos (bocais), 2 lâmpadas, 5 metros de fio duplo e fita isolante.

Conectam-se os materiais conforme os circuitos mostrados e em caso de dúvida, pede-se ajuda a um electricista.

Para melhor visualização veja a foto nº 103 na página 172.

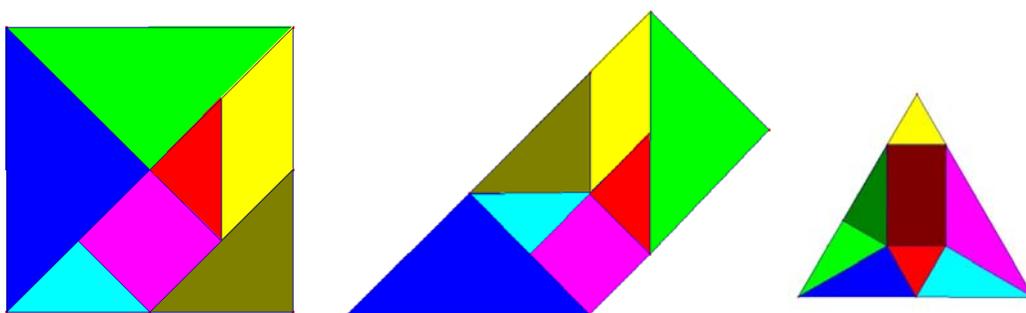
“**Tangram e Trigram**”<sup>35</sup> foi selecionado como R.D. nº 81, ele aborda o assunto sobre perímetros, área de polígonos e formação de polígonos.

Esse R.D. consta nos livros de números 01, 05, 13, 17, 21, 25, 29, 33, 37, 45, 49, 53, 61, 65, 69 e 89 da 5ª série, 22, 30, 42, 50, 62, 70, 82 e 90 da 6ª série, 03, 07, 11, 23, 35, 39, 51, 55, 59, 63, 67 e 91 da 7ª série e 04, 16, 20, 24, 32, 52, 60, 76 e 80 da 8ª série do Ensino Fundamental.

Consiste em dois quebra-cabeças compostos de polígonos dispostos conforme as figuras a seguir.

Pode-se utilizar papéis (diversos tipos) coloridos ou tecido emborrachado ou E.V.A. ou outro material similar.

O tangram tem a forma inicial de um quadrado formado por 7 partes que recombinadas geram uma grande quantidade de formas geométricas. O tangram é um quebra-cabeça chinês inventado há mais de 2000 anos e seu nome original “tch’i tch’iao pan” significa “sete peças da Sabedoria”. Diz a lenda que o tangram teria surgido de maneira casual. Conta-se que um filósofo chinês teria derrubado um ladrilho quadrado, quebrando-o em 7 partes. Ao tentar montá-lo novamente, percebeu que com os 7 pedaços, era possível formar não somente o quadrado original mas também diversas outras figuras, como por exemplo um retângulo.



**FIGURA 136, 137 e 138:** Tangram formando um quadrado e um trapézio e o Trigram formando um triângulo equilátero.

O trigram tem a forma inicial de um triângulo equilátero formado por 8 peças que recombinadas geram uma grande quantidade de formas geométricas. O trigram foi criado pela Sócio (Apêndice J) segundo os princípios do milenar quebra-cabeça chinês tangram.

Para melhor visualização veja a foto nº 104 na página 172.

<sup>35</sup> Outra referência bibliográfica:

SOUZA, Eliane Reame; DINIZ, Maria Ignez de Souza Vieira; PAULO, Rosa Monteiro; OCHI, Fusako Hori. **A matemática das sete peças do tangram**. Vol. 7. São Paulo: CAEM-USP, 1995.

“**Cartas e Lâmpadas**” foi selecionado como R.D. nº 82, ele aborda o assunto sobre Números Binários.

Esse R.D. consta no livro de número 65 da 5ª série do Ensino Fundamental.

Consiste na junção de dois materiais abordados no livro citado, as cartas aparecem como atividades adicionais e as lâmpadas servem para relacionar com os bits do computador, a lâmpada acesa representa o 1 e a Lâmpada apagada representa o 0.

No sistema binário, as ordens são formadas a partir de grupos de 2, isto é, cada ordem, a partir da 2ª vale duas vezes a anterior:

6ª ordem	5ª ordem	4ª ordem	3ª ordem	2ª ordem	1ª ordem
32	16	8	4	2	1
$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$

**TABELA 23:** Tabela de ordens.

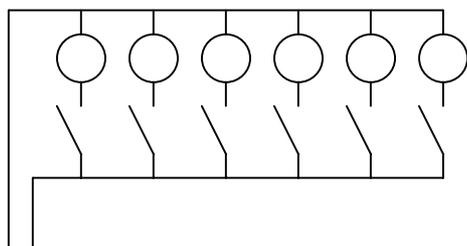
Com isso, pode-se representar qualquer número de 0 até 63 comparando as lâmpadas acesas (V) ou apagadas (F) e as cartas 1 ou 0. Por exemplo:

Lâmpadas	F	V	V	F	V	F	Número
Cartas	0	1	1	0	1	0	$(011010)_2$
Representação	0	16	8	0	2	0	$16 + 8 + 2 = 26$

**TABELA 24:** Números binário e decimal.

O número na base dois é perfeitamente visível:  $(011010)_2$  e para se determinar o valor do número na base 10 tem-se que adicionar as representações:  $16 + 8 + 2 = 26$ .

Pode-se confeccionar com os seguintes materiais: 6 cartas com 0 e 1 (um número em cada face), 6 lâmpadas, 6 receptáculos (bocais), 6 interruptores, 1 tomada macho e quatro metros de fio duplo.



**FIGURA 139:** Circuito com seis lâmpadas e seis interruptores e uma lâmpada.

Conectam-se os materiais conforme os circuitos mostrados e em caso de dúvida, pede-se ajuda a um eletricista.

Para melhor visualização veja a foto nº 105 na página 172.























## 2.4 RELAÇÃO DE RECURSOS DIDÁTICOS NÃO ENCONTRADOS NOS LIVROS RELACIONADOS NO GUIA DE LIVROS DIDÁTICOS 2005 DE MATEMÁTICA 5ª A 8ª SÉRIE DO PNLD PARA O ENSINO FUNDAMENTAL.

A busca por recursos didáticos demanda tempo, requer persistência e pode ser feita por meio de pesquisa em livros, revistas, internet, participação em encontros de ensino de Matemática e muita conversa com professores.

É de grande valia para o educador manter um arquivo com dados sobre os diversos recursos didáticos conhecidos, buscando relacioná-los com os diversos assuntos e os vários graus de dificuldades com que se pode utilizá-los.

Um único recurso didático pode ser utilizado para trabalhar diversos assuntos e com graus de dificuldades relativos às atividades preparadas pelo professor para sua aplicação.

A capacitação, a disponibilidade, a valorização, o apoio, a necessidade e a vontade, além de outros fatores, são importantes para despertar no professor o interesse pela utilização de recursos didáticos enquanto materiais concretos e significativos.

Há, portanto, várias Sociedades (Apêndice H), Revistas (Apêndice I) e Empresas (Apêndice J) em que se pode buscar um apoio pedagógico para conhecer e/ou aprimorar o uso de recursos didáticos que dinamizem o ensino e motivem a aprendizagem matemática.

Vejam-se, a seguir, os recursos didáticos úteis para o processo de ensino-aprendizagem da Matemática que não constam nos livros do Guia dos livros didáticos 2005 de Matemática (5ª a 8ª série do Ensino Fundamental). Apresentados com observações pertinentes a cada um, citando o assunto, a confecção ou formas de aquisição, possíveis aplicações e a fonte bibliográfica, seguindo-se ainda, das fotografias para facilitar a visualização e compreensão.

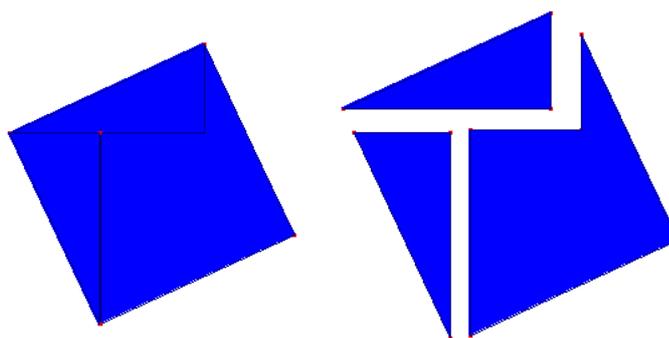
“**Teorema de Pitágoras II**” foi selecionado como R.D. letra A, ele aborda os assuntos sobre Triângulos Retângulos e Teorema de Pitágoras.

Esse R.D. aparece na página 15 da revista Nova Escola nº 89 de novembro de 1995, divulgado pelo Professor Sérgio Lorenzato do Centro de Estudos, Memórias e Pesquisa em Educação Matemática, entidade ligada a Universidade de Campinas (UNICAMP).

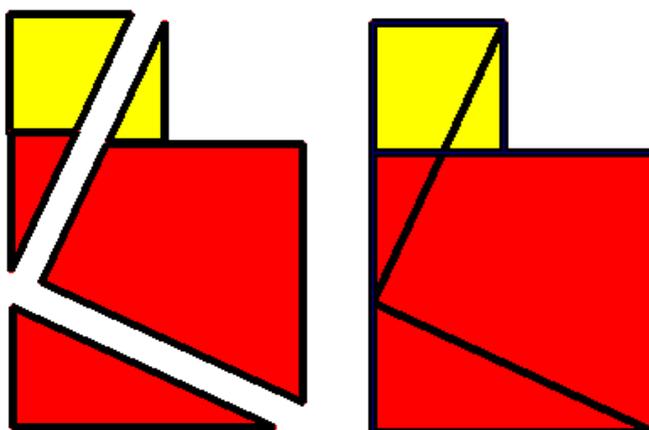
Consiste em um quebra-cabeça que prova visualmente o teorema de Pitágoras, partindo de um quadrado formado por dois triângulos retângulos iguais e um polígono qualquer, conforme o desenho.

Desmonta-se o quadrado da hipotenusa e viram-se as peças juntando-as conforme o desenho.

Formam-se dois quadrados diferentes que juntos possuem a mesma área do quadrado inicial, deixando mais clara a demonstração do Teorema de Pitágoras: “O quadrado da medida da hipotenusa é igual à soma dos quadrados das medidas dos lados dos catetos de um triângulo retângulo.”



**FIGURAS 140 e 141:** Quadrado azul e quadrados amarelo e vermelho.



Para melhor visualização veja a foto nº 108 na página 189.

“**Quadro Comparativo**” foi selecionado como R.D. letra B, ele aborda os assuntos sobre Áreas do Círculo e do Quadrado e Valor de  $\pi$ .

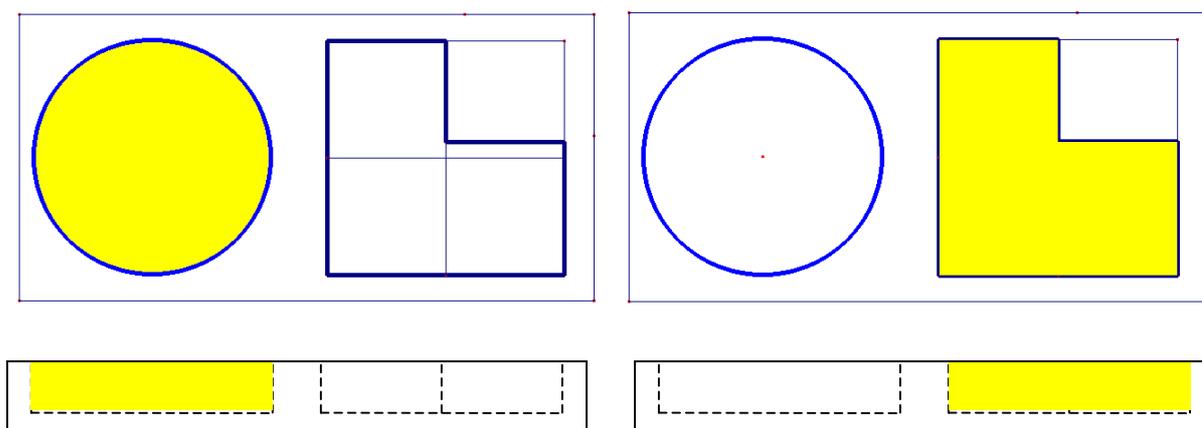
Esse R.D. aparece na página 89 do livro do Professor Manoel Jairo Bezerra (1962), O Material Didático no Ensino da Matemática.

Consiste em um círculo e de um quadro que relaciona a área do círculo com a área de 3 quadrados e  $1/7$  do quadrado, ambos com lado igual ao raio do círculo.

Pode ser usado para trabalhar os conteúdos de área do círculo e o valor de  $\pi$ . Mais precisamente, relaciona o volume de um cilindro com o volume de um prisma de mesma altura que o cilindro, com isso, as áreas devem ser iguais.

Pode ser confeccionado com papéis (diversos tipos) ou tecido emborrachado ou E.V.A. ou outros materiais similares e completar o círculo rebaixado ou os quadrados e mais  $1/7$  do quadrado com areia colorida ou pequenas esferas ou argila.

Para facilitar a construção, o raio do círculo é igual a 7 cm assim como os lados do quadrado, o lado menor do retângulo adicionado é igual a 1 cm, ou seja  $1/7$  de 7 cm.



**FIGURA 142:** Vistas superior e lateral do quadro comparativo.

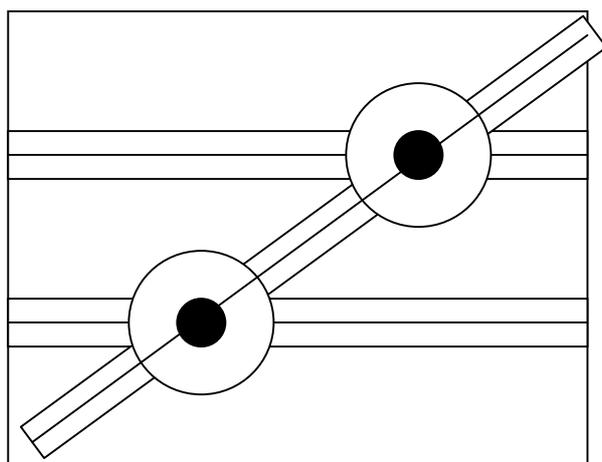
A área do círculo é igual a  $\pi R^2$ , a área de cada quadrado é igual a  $R^2$  e a área do retângulo é igual a  $(1/7) \times R^2$ . Com a experiência feita, conclui-se que as duas áreas são iguais, ou seja,  $\pi R^2 = 3 \times R^2 + (1/7) \times R^2$ , assim, calcula-se que  $\pi \cong 3 + 1/7 = 22/7$

Para melhor visualização veja a foto nº 109 na página 189.

“**Paralelas e Transversal**” foi selecionado como R.D. letra C, ele aborda o assunto sobre ângulos formados por duas retas paralelas e uma reta transversal.

Esse R.D. aparece nas páginas 90 e 92 do livro do Professor Manoel Jairo Bezerra (1962), O material didático no ensino da Matemática.

Consiste em um quadro com duas régua paralelas fixas e uma régua móvel transversal às duas paralelas, com dois transferidores medindo os oito ângulos formados, demonstrando a relação entre esses ângulos.



**FIGURA 143:**  
Quadro de retas paralelas e uma reta transversal.

Pode ser confeccionado com papel (diversos tipos) ou tecido emborrachado ou E.V.A. ou outros materiais similares.

A régua transversal desliza pelos encaixes das retas paralelas desenhadas na base retangular, pode-se prende-la com parafusos de plástico, os discos mostrados no desenho são transferidores de 360°, fixos à régua transversal mas não se movimentam como ela, ficam fixos para mostrar os ângulos formados.

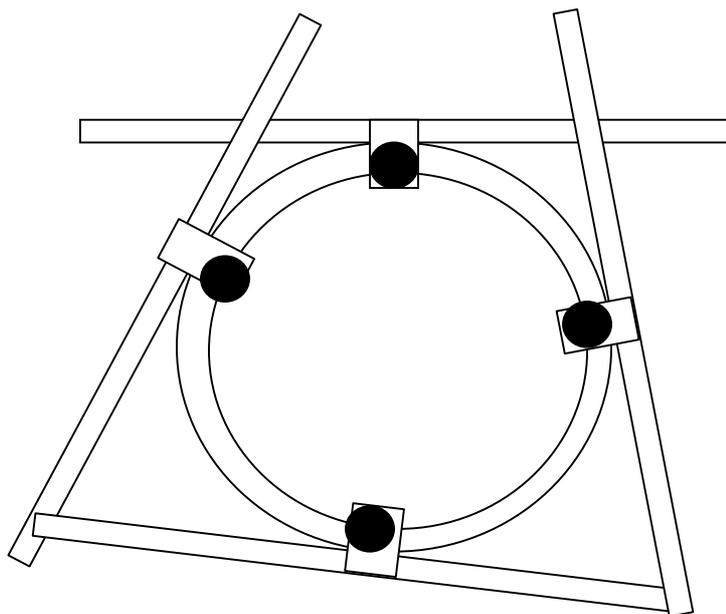
O tamanho varia conforme a disponibilidade de material e o efeito pretendido, pode-se confeccionar um de tamanho reduzido para o aluno trabalhar e/ou de tamanho maior para ser mostrado pelo professor na sala de aula.

Para melhor visualização veja a foto nº 110 na página 189.

“**Quadrilátero Circunscrito**” foi selecionado como R.D. letra D, ele aborda o assunto sobre o Teorema de Pitot – As somas dos lados opostos de um quadrilátero circunscrito são iguais.

Esse R.D. aparece nas páginas 91 e 92 do livro do Professor Manoel Jairo Bezerra (1962), O material didático no ensino da Matemática.

Consiste em um quadrilátero formado por régua numeradas móveis circunscritas a um círculo.



**FIGURA 144:**  
Quadrilátero  
circunscrito a uma  
circunferência.

Pode ser confeccionado com papel (diversos tipos) ou tecido emborrachado ou E.V.A. ou outro material similar.

As régua simbolizando os lados do quadrilátero, são fixas ao prendedor encaixado no círculo com parafusos de plástico que deslizam pela abertura existente no círculo. As régua são numeradas para confirmar o teorema.

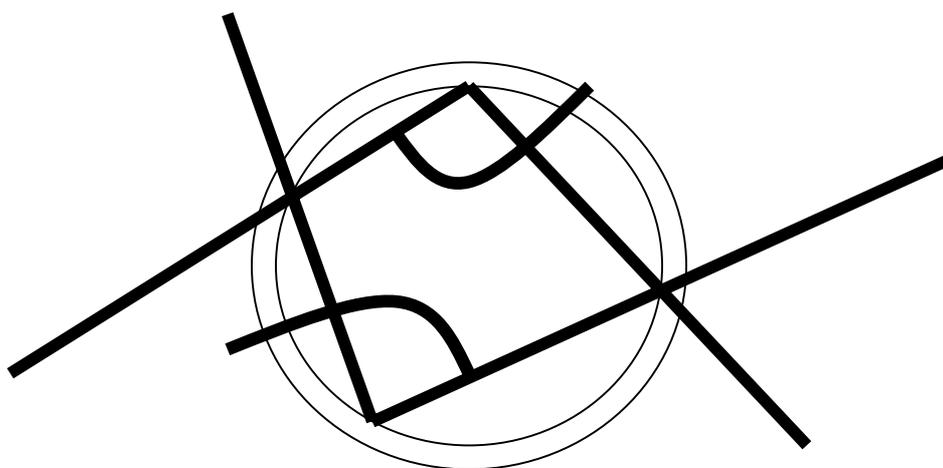
O tamanho varia conforme a disponibilidade de material e o efeito pretendido, pode-se confeccionar um de tamanho reduzido para o aluno trabalhar e/ou de tamanho maior para ser mostrado pelo professor na sala de aula.

Para melhor visualização veja a foto nº 111 na página 189.

“**Quadrilátero Inscrito**” foi selecionado como R.D. letra E, ele aborda o assunto sobre o teorema que diz que os ângulos opostos de um quadrilátero inscrito a uma circunferência são suplementares.

Esse R.D. aparece nas páginas 93 e 95 do livro do Professor Manoel Jairo Bezerra (1962), O material didático no ensino da Matemática.

Consiste em um quadrilátero formado por réguas móveis numeradas inscritas em uma circunferência tendo dois medidores em dois ângulos opostos.



**FIGURA 145:**  
Quadrilátero  
inscrito a uma  
circunferência.

Pode ser confeccionado com papel (diversos tipos) ou tecido emborrachado ou E.V.A. ou outro material similar.

As réguas simbolizando os lados do quadrilátero, são fixas ao prendedor encaixado no círculo com parafusos de plástico que deslizam pela abertura existente no círculo.

Os medidores dos ângulos são fixos em dois dos quatro lados e encaixados nos outros dois com parafusos de plástico, mostram que os ângulos obtidos devem ser suplementares.

O tamanho varia conforme a disponibilidade de material e o efeito pretendido, pode-se confeccionar um de tamanho reduzido para o aluno trabalhar e/ou de tamanho maior para ser mostrado pelo professor na sala de aula.

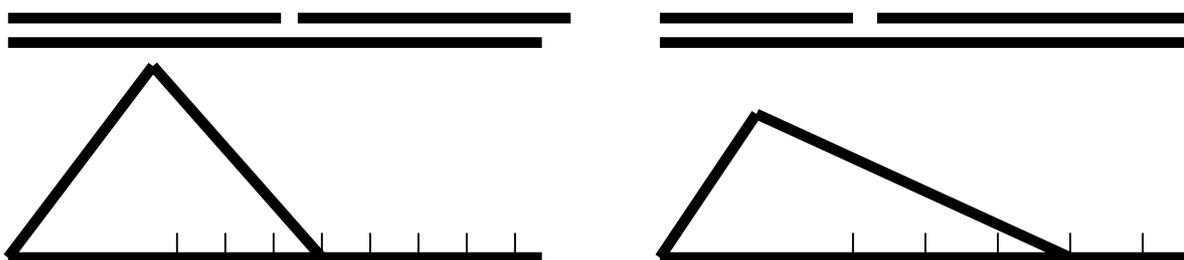
Para melhor visualização veja a foto nº 112 na página 189.

“**Triângulo Ajustável**” foi selecionado como R.D. letra F, ele aborda os assuntos sobre a condição de existência dos triângulos e classificação dos triângulos quanto aos lados e quanto aos ângulos.

Esse R.D. aparece nas páginas 93, 97 e 98 do livro do Professor Manoel Jairo Bezerra (1962), O material didático no ensino da Matemática.

Consiste em 3 (três) pedaços de madeira, ligados por dobradiças. A soma dos dois menores pedaços é igual ao maior. A peça de madeira representando o ângulo é segura pelo peso dos pedaços de madeira. Pode-se também colocar anteparos (pregos) para fixar o triângulo em posições diversas, caracterizando os diversos tipos de triângulos.

Pode ser confeccionado com três pedaços de madeira, duas dobradiças e diversos triângulos de madeira representando os ângulos, a soma dos dois pedaços de madeira menores deve ser igual ao pedaço maior de madeira. Pode-se construir dois modelos, o primeiro cujos pedaços menores são diferentes e o segundo cujos pedaços menores são iguais, neste caso, utiliza-se o dobro da quantidade de materiais relacionados.



**FIGURAS 146 e 147:** Triângulos ajustáveis.

Para melhor visualização veja a foto nº 113 na página 189.

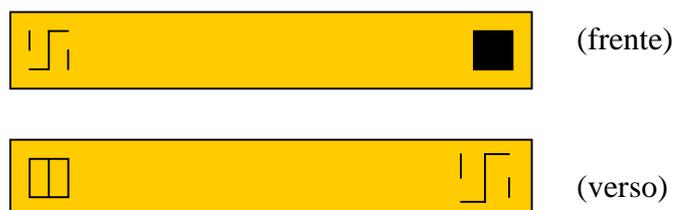
“**Segmentos Versáteis**” foi selecionado como R.D. letra G, ele aborda os assuntos sobre segmentos de reta e polígonos.

Esse R.D. aparece nas páginas 32-35 e 72 do livro do Professor Fernando Carvalho Ramos (2002), Recursos didáticos para o ensino da MATEMÁTICA

Segmentos Versáteis foi criado pelo professor Fernando Carvalho Ramos e elaborado em março de 2000. Sua finalidade é facilitar o ensino/aprendizado da matemática quanto ao estudo de ângulos, polígonos e segmentos de reta.

As principais características são: O kit consiste em 48 peças - 8 unidades de cada tamanho (5, 10, 15, 20, 25 e 30 cm) - a quantidade e o tamanho podem variar. Cada peça é uma régua que possui velcro (um de cada tipo) colocado em cada extremidade e em lados opostos para que ocorra a fixação com outra peça formando figuras (segmentos consecutivos, ângulos, polígonos côncavos, polígonos convexos regulares ou não, polígonos estrelados, etc).

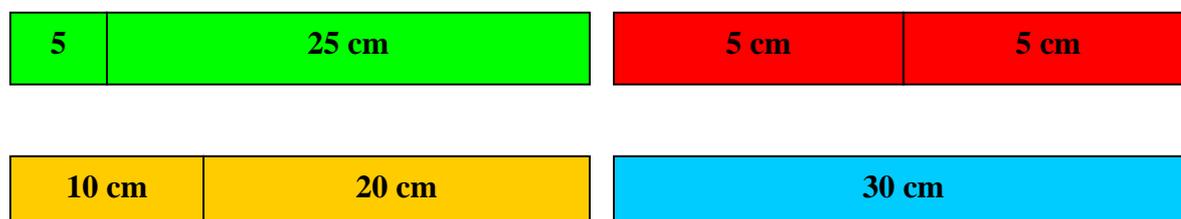
**FIGURA 148:**  
Vistas da régua  
com vélcro nas  
pontas.



As séries utilizadas e recomendadas são: 1ª a 4ª série E. F.(pode ser utilizado para introduzir o estudo de geometria plana); 5ª série E. F.(Introdução à geometria - ângulos, polígonos e segmentos de reta); 6ª série E. F.(Estudo da área de polígonos; Classificação de ângulos); 7ª série E. F.(Segmentos de reta e ângulos; Triângulos; Quadriláteros côncavo e convexo; Quadriláteros notáveis); 8ª série E. F.(Semelhança de triângulos - casos de semelhança; Triângulo retângulo; Trigonometria no triângulo retângulo; Polígonos regulares); 1ª série E. M.(Introdução a trigonometria - trigonometria no triângulo retângulo); 2ª série E. M.(Geometria espacial - revisão de geometria plana); Cursos/Concursos; Ensino Superior: Licenciatura Plena em Matemática; Pedagogia (Séries Iniciais).

Como sugestões de uso pode-se citar: As figuras podem ser montadas pelo professor na frente dos alunos para facilitar a explicação com um tempo mínimo de utilização. Os polígonos podem ser montados pelos alunos observando pontos importantes como: (Condição de existência de triângulos; Triângulos congruentes; Triângulos semelhantes; Polígonos regulares ou não; Polígonos côncavo e convexo; etc). Podemos variar as cores das régua conforme os tamanhos. Guardar em uma caixa preta para aguçar a curiosidade dos alunos.

O material necessário para confecção é: 28 (vinte e oito) réguas de 30 cm; 50 (cinquenta) cm de velcro (largura: 1cm); cola quente; esponja de aço (bombril); serra (arco de serra). E o modo de preparar é: Apague a escala das réguas, utilizando bombril ou até mesmo um solvente. Divida quatro réguas ao meio, formando oito peças com 15 cm; Divida oito réguas em pedaços de 5 e 25 cm. Divida oito réguas em pedaços de 10 e 20 cm; ficando com oito pedaços de cada tamanho (5, 10, 15, 20, 25 e 30 cm). Corte o velcro em pedaços de 1 cm. Cole com cola quente um pedaço de cada tipo de velcro em extremidades opostas e em lados opostos. Cubra as bordas do velcro com cola quente, espere secar bem e está pronto para uso.



**FIGURA 149:** Modelos das réguas com tamanhos variáveis.

Para melhor visualização veja a foto nº 114 na página 189.

“**Polígonos (Quadrilátero) Côncavo e Convexo**” foi selecionado como R.D. letra H, ele aborda o assunto sobre classificação dos polígonos quanto aos ângulos internos.

Esse R.D. aparece nas páginas 36, 37 e 73 do livro do Professor Fernando Carvalho Ramos (2002), Recursos Didáticos para o Ensino da MATEMÁTICA.

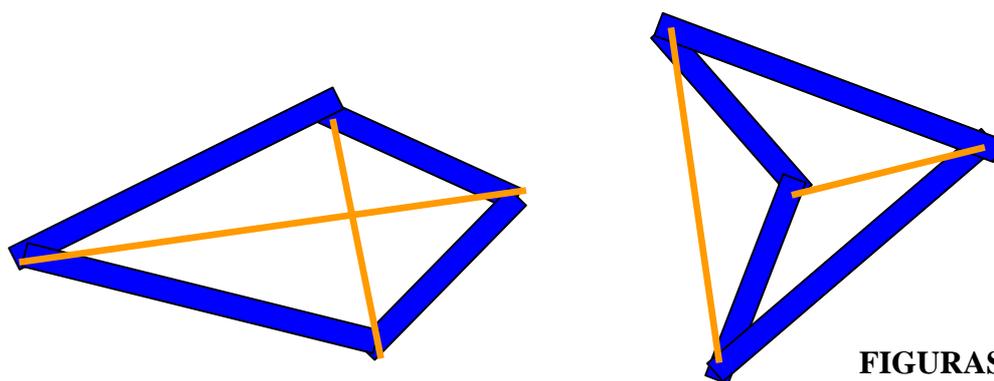
Côncavo e Convexo foi criado pelo professor Fernando Carvalho Ramos e elaborado em 2001. Tem como finalidade facilitar o ensino/aprendizado da matemática quanto ao estudo de polígonos côncavos e convexos.

As principais características são: consistem de um quadrilátero flexível formado com quatro régua presas com parafusos, arruelas, porcas e elásticos; os elásticos simbolizam as diagonais.

As séries utilizadas e recomendadas: 1ª a 4ª séries do Ensino Fundamental; 7ª série E. F.: polígonos côncavos e convexos; 2ª série E. M. : geometria espacial (revisão de geometria plana); cursos/concursos: curso de Matemática e Pedagogia (Séries Iniciais).

Como sugestões de uso pode-se citar: utilizar junto com os segmentos versáteis; destacar as características básicas de um polígono côncavo; destacar as características básicas de um polígono convexo; guardar junto com os "segmentos versáteis".

O material necessário para confecção é: doze arruelas; duas régua de 30 cm; elástico; quatro parafusos e quatro porcas. E o modo de preparar é: cortar as régua com dez e vinte centímetros respectivamente; furar as extremidades com uma broca ou com uma chave de fenda aquecida; conectar as pontas das régua com os parafusos, porcas e arruelas, anexando os elásticos.



**FIGURAS 150 e 151:**  
Quadrilátero convexo e quadrilátero côncavo.

Para melhor visualização veja a foto nº 115 na página 190.

“**Cartaz de Transformação de Unidades**” foi selecionado como R.D. letra I, ele aborda o assunto sobre transformação de unidades de medida de comprimento, área, volume, capacidade e massa.

Esse R.D. aparece nas páginas 30, 31 e 71 do livro Professor Fernando Carvalho Ramos (2002), Recursos Didáticos para o Ensino da MATEMÁTICA.

O cartaz de Transformação de Unidades de Medidas foi organizado pelo professor Fernando Carvalho Ramos e elaborado em 2001.

As séries utilizadas e recomendadas são: 1ª a 4ª série do Ensino Fundamental; 5ª série E. F. : unidades de medida; Cursos de Matemática e Pedagogia (séries iniciais).

Como sugestões de uso pode-se citar: utilizar a primeira linha disponível para representar a medida a ser transformada e a segunda linha disponível para representar a medida transformada; guardar o material variável em uma caixa preta para aguçar a curiosidade dos alunos.

Possui diversos quadros para serem utilizados conforme a unidade de medida:

Grupo A: 

COMPRIMENTO
-------------

ÁREA
------

VOLUME
--------

CAPACIDADE
------------

MASSA
-------

Grupo B : 

METRO
-------

METRO QUADRADO
----------------

METRO CÚBICO
--------------

LITRO
-------

GRAMA
-------

Grupo C: sete quadros de cada carta:

<b>m</b>
----------

$m^2$
-------

$m^3$
-------

<b>l</b>
----------

<b>g</b>
----------

Grupo D:

Várias cartas (no mínimo 7 cartas de cada) com os algarismos de 0 a 9 para unidades de comprimento, capacidade e massa:

<b>0</b>
----------

<b>9</b>
----------

Várias cartas (no mínimo 14 cartas de cada) com os algarismos de 0 a 9 para unidades de área.

<b>0</b>
----------

<b>9</b>
----------

Várias cartas (no mínimo 21 cartas de cada) com os algarismos de 0 a 9 para unidades de volume:

<b>0</b>
----------

<b>9</b>
----------

E quatro cartas com a vírgula. 

,
---

**FIGURA 152:** Quadros com palavras e símbolos.

QUADRO DE TRANSFORMAÇÃO DE UNIDADES DE MEDIDAS

TRANSFORMAÇÃO DE UNIDADES DE MEDIDA:			A			
MÚLTIPLOS			UNIDADE	SUBMÚLTIPLOS		
QUILO...	HECTO...	DECA...	B	DECI...	CENTI...	MILI...
<b>k</b> <input type="text" value="c"/>	<b>h</b> <input type="text" value="c"/>	<b>da</b> <input type="text" value="c"/>	<input type="text" value="C"/>	<b>d</b> <input type="text" value="c"/>	<b>c</b> <input type="text" value="c"/>	<b>m</b> <input type="text" value="c"/>
<input type="text" value="D"/>	<input type="text" value="D"/>	<input type="text" value="D"/>	<input type="text" value="D"/>	<input type="text" value="D"/>	<input type="text" value="D"/>	<input type="text" value="D"/>
<input type="text" value="D"/>	<input type="text" value="D"/>	<input type="text" value="D"/>	<input type="text" value="D"/>	<input type="text" value="D"/>	<input type="text" value="D"/>	<input type="text" value="D"/>

FIGURA 153: Quadro de transformação de unidades de medidas.

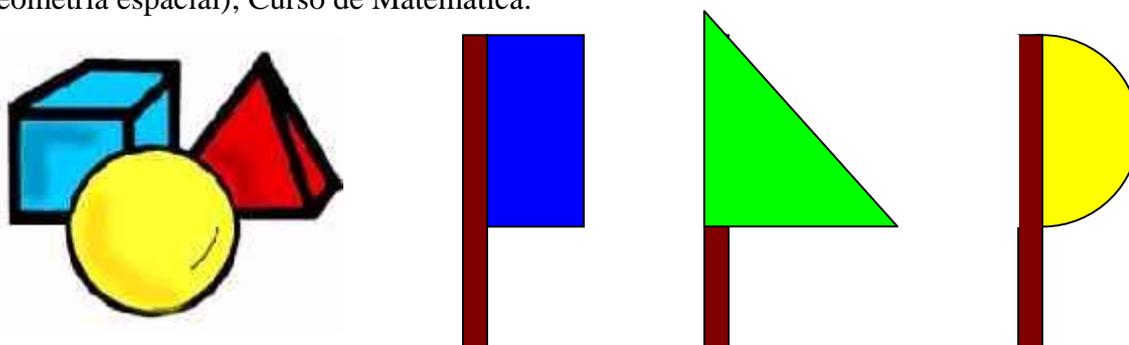
Para melhor visualização veja a foto nº 116 na página 190.

“**Poliedros, Sólidos Geométricos e de Revolução**” foi selecionado como R.D. letra J, ele aborda os assuntos sobre área e volume de figuras espaciais.

Esse R.D. aparece nas páginas 48, 49 e 76 do livro do Professor Fernando Carvalho Ramos (2002), Recursos didáticos para o Ensino da MATEMÁTICA..

Os sólidos geométricos fabricados em acrílico e em madeira, assim como em qualquer outro material serve para facilitar o ensino/aprendizado da matemática quanto ao estudo de geometria espacial.

Consistem de sólidos geométricos montados a partir de diversos materiais e com tamanhos variados e podem ser utilizados nas seguintes séries e cursos: 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> séries do ensino fundamental; 5<sup>a</sup> série E. F. (unidades de medida de volume); 2<sup>a</sup> série E. M. (estudo de geometria espacial); Curso de Matemática.



**FIGURA 154:** Poliedros, sólidos geométricos e sólidos de revolução.

Como sugestões de uso pode-se citar: apresentar os sólidos durante a explicação do assunto; preparar atividades com os sólidos (cálculo de área e de volume, confirmação da relação de Euler, outros); fazer com que os alunos construam os sólidos com papel a partir de moldes ou não; guardar os sólidos em uma caixa preta para aguçar a curiosidade.

Além do acrílico e da madeira, pode-se usar os seguintes materiais: isopor e papel (diversos tipos). Vários livros trazem os sólidos planificados que podem ser ampliados e transferidos para o material utilizado e pode-se utilizar figuras prontas: bola de futebol (esfera), dado (hexaedro regular), sabão em barra (paralelepípedo) e outros.

Para melhor visualização veja a foto 117 na página 190.

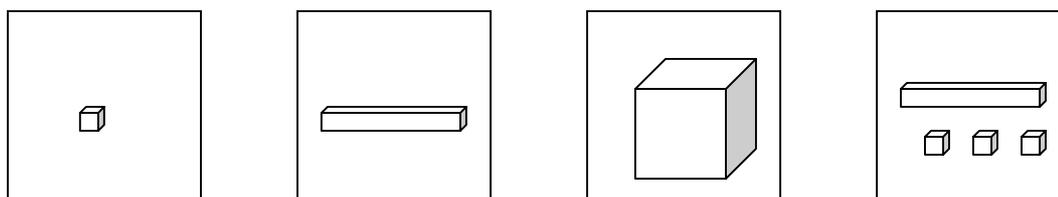
“**Carimbo**” foi selecionado como R.D. letra K, ele pode abordar assuntos diversos tais como frações, sistema de numeração decimal (material dourado e QVL), tabuadas, entre outros e podem ser confeccionados em lojas especializadas.

Esse R.D. aparece no catálogo da Educativa<sup>36</sup>(Apêndice J).

Consiste em carimbos sobre os assuntos citados anteriormente e necessita de uma esponja com tinta e muita criatividade do professor.

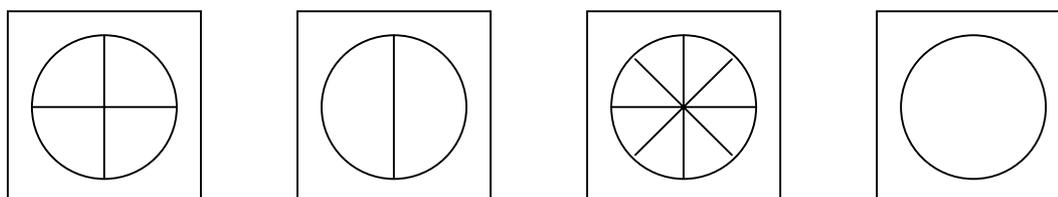
Pode-se citar alguns exemplos:

Material Dourado:



**FIGURA 155:** Carimbos com Material Dourado.

Discos de Frações:



**FIGURA 156:** Carimbos com discos de frações.

Para melhor visualização veja a foto nº 118 na página 190.

<sup>36</sup> EDUCATIVA - Brinquedos Pedagógicos Ltda.

R. Padre Anchieta, 2134 sala 02 – Champagnat - Caixa Postal 10 303 Fone/Fax: (0xx41) 336 4585  
CEP:80 730 - 970 - Curitiba – PR - E-mail: educativa@softone.com.br

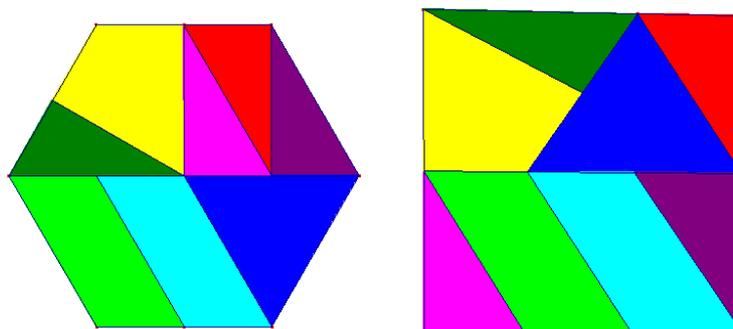
“**Hexagram e Circogram**” foi selecionado como R.D. letra L, ele aborda os assuntos sobre perímetro, área e construções de polígonos.

Esse R.D. aparece no catálogo da empresa Sócio<sup>37</sup> (Apêndice J).

Consiste em um quebra cabeça com vários polígonos cuja figura principal é um hexágono.

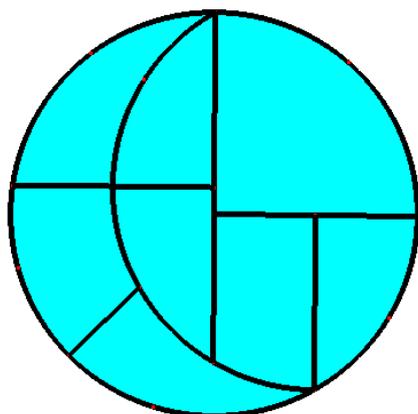
Pode ser confeccionado com os seguintes materiais: papel (diversos tipos), E.V.A., tecido emborrachado, acrílico entre outros, desde que o professor possa o modelo.

O Hexagram tem a forma inicial de um hexágono formado por 8 peças que recombinações geram uma grande quantidade de formas geométricas. O hexagram foi criado pela Sócio segundo os princípios do milenar quebra-cabeça chinês Tangram.



**FIGURA 157 e 158:** Hexagram formando um hexágono e um quadrado.

O Circogram tem a forma inicial de um círculo formado por 8 peças que recombinações geram uma grande quantidade de formas geométricas. O circogram foi criado pela Sócio para completar a série dos quebra-cabeças geométricos pois faltava um quebra-cabeça com peças curvas.



**FIGURA 159:** Circogram.

Para melhor visualização veja a foto nº 119 na página 190.

<sup>37</sup> Sócio (Indústria e Comércio de Brinquedos Ltda)  
Rua Belchior Carneiro, 217 - Lapa de Baixo 05 068 - 050 - São Paulo - SP  
Fone: (0xx11) 833 0544 - Fax: (0xx11) 832 7522

“**Porcentagem e Proporcionalidade Geométrica**” foi selecionado como R.D. letra M, ele aborda os assuntos sobre razão e proporção.

Esse R.D. aparece na página 20 da revista Nova Escola (124) de agosto de 1999 e foi apresentado pelo Professor Sérgio Lorenzato (1999).

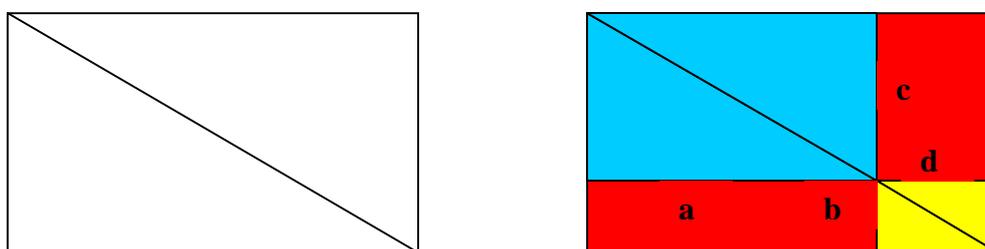
Consiste em um retângulo com medidas definidas conforme a necessidade.

Toda porcentagem pode ser expressa geometricamente com o auxílio de um retângulo e alguns triângulos semelhantes internos a esse retângulo e reforça a noção de proporcionalidade apesar de não ser um instrumento de cálculo eficaz.

Pegue uma folha de papel de qualquer tamanho e desenhe um retângulo e trace uma de suas diagonais.

Trace duas perpendiculares que se cruzem em um ponto comum qualquer dessa diagonal. Observe que, para qualquer que seja o ponto escolhido, resultarão dois triângulos de um dos lados (azul e amarelo), semelhantes aos outros dois do outro lado.

Nomeie os lados dos retângulos conforme a figura abaixo para poder chegar às proporções.



**FIGURA 160 e 161:** Retângulo com uma diagonal e retângulo com razão de proporcionalidade.

Pode-se afirmar que existe a proporção  $\mathbf{b / d = c / a}$ , pois os retângulos vermelhos têm a mesma área. Lembre-se de que dividimos o retângulo original ao meio e chegamos a dois pares de triângulos congruentes de cada lado. As áreas que sobram – os retângulos vermelhos – só podem ter a mesma medida de área. Portanto,  $\mathbf{a \cdot b = c \cdot d}$ .

Finalmente, para desenhar uma porcentagem, assumimos que um dos lados dos retângulos vermelhos seja igual a 100. Dessa forma, se  $\mathbf{a}$  for igual a 100,  $\mathbf{b}$  será sempre igual a  $\mathbf{c\%}$  de  $\mathbf{d}$ , ou  $\mathbf{b = (c / 100) \cdot d}$ .

Para melhor visualização veja a foto nº 120 na página 190.





## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os objetivos gerais ou mediatos da educação dizem respeito aos propósitos válidos para todo indivíduo. O objetivo específico com o estudo da Matemática é desenvolver no aluno a capacidade de comparar, analisar e sintetizar, tornando-o capaz de fazer uso concreto do conhecimento matemático. A Matemática é necessária em atividades práticas que envolvem aspectos quantitativos da nossa realidade e juntamente com as outras disciplinas, deve assumir a tarefa de preparar cidadãos para uma sociedade cada vez mais permeada por novas tecnologias, e possibilitar o ingresso de parcelas significativas da população a patamares mais elaborados do saber.

É essencial que o livro didático apresente conteúdos de forma correta, clara e precisa, seja objeto de motivação para o ensino e a aprendizagem por meio de textos e exercícios cativantes, induza o professor a utilizar objetos e materiais de origens variadas e com as mais diversas finalidades.

A escolha e o uso do livro didático precisam resultar do exercício consciente da liberdade do professor no planejamento cuidadoso das atividades escolares.

Um recurso didático enquanto material concreto é bem caracterizado quando propicia a interação entre professor e aluno e se torna significativo quando ambos conseguem estabelecer uma relação com o conteúdo estudado, possibilitando um desenvolvimento harmonioso do processo ensino-aprendizagem.

A busca pela melhoria da qualidade do ensino de Matemática por meio da utilização de recursos didáticos em sala de aula, independente do assunto, faz com que professores e pesquisadores, em constante aperfeiçoamento, tornem o ensino mais agradável motivando, assim, a aprendizagem de matemática.

De um modo geral, a utilização de materiais concretos nos ambientes de ensino-aprendizagem não é valorizada como deveria. O próprio conceito de recursos didáticos não é entendido e nem é caracterizado de forma comum pelos educadores. Não existe no material analisado durante o desenvolvimento deste estudo um conceito padronizado de recursos didáticos. Por exemplo: os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) não dão ênfase a essa questão. Esse fato reflete na pouca quantidade de itens da ficha de avaliação relativos aos recursos didáticos.

São muitos os detalhes observados pelos autores e pelo Ministério da Educação por meio da ficha de avaliação, mas a re-elaboração do capítulo sobre Recursos Didáticos, inserido nos PCNs se faz necessária para enriquecer e aperfeiçoar os livros didáticos.

Uma ficha de avaliação, por melhor que seja, sempre comporta melhorias e adaptações com base nas informações históricas que envolvem tal procedimento.

Os livros didáticos analisados sugerem, de forma adequada, recursos didáticos para conhecimento e aplicação por parte dos professores nas salas de aula das séries finais do Ensino Fundamental, mas poderiam ser mais detalhados e propor mais atividades. No entanto, a quantidade de materiais sugeridos é pequena.

As fichas bibliográficas preenchidas para cada um dos 92 livros componentes das 23 coleções foram decisivas para a identificação dos recursos didáticos e elaboração das relações dos mesmos por livros e por assuntos.

As vinte e três coleções de livros de Matemática da 5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> séries do Ensino Fundamental aprovadas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) para 2005 trazem, conforme o conceito padronizado, oitenta e dois recursos didáticos, enquanto materiais concretos e significativos, distribuídos pelos diversos temas trabalhados em seqüências diversas ou em espiral. Esse procedimento faz com que os recursos didáticos apareçam nas quatro séries de uma mesma coleção e em séries de coleções diferentes.

A maior parte dos recursos didáticos selecionados e analisados aparece em mais de uma coleção; 19 recursos entre os 82 materiais selecionados, aparecem em apenas um livro. Há uma maior quantidade de recursos didáticos relacionados com os assuntos de Geometria seguidos por Números e Operações, Medidas, Cálculo Algébrico e Tratamento da Informação.

Alguns recursos carecem de explicações objetivas e claras. Uma boa fotografia explica mais que mil palavras. E por melhor que seja a metodologia sugerida, ela pode ser melhorada, adaptada e re-elaborada após cada utilização, devido às sugestões dos alunos e à experiência adquirida pelo professor.

É importante lembrar que, somente depois de concluída a relação dos recursos didáticos encontrados nos livros didáticos relacionados, pôde-se, por meio de comparação e exclusão, selecionar outros materiais que não apareceram nos livros didáticos.

Os materiais utilizados para confeccionar os recursos didáticos apresentados foram os mais variados possíveis. Entre eles podemos citar: papéis de diversos tipos (cartão, cartolina, ofício, contact, entre outros), madeira (tábuas, tiras e palitos), E.V.A., pano, arame, plástico, bolas de isopor, elástico, tecido emborrachado, chapa de radiografia, pratos de plástico, barbante, cola, espelho, pregos, canudos de refrigerante, tubos de caneta, areia colorida, etc.

As Sociedades de Matemática e as revistas especializadas são de grande valia para buscar novas idéias e verificar como os professores estão trabalhando em suas respectivas

salas de aula. Por outro lado, as empresas fornecedoras de materiais pedagógicos oferecem uma quantidade variada de produtos cujos materiais não têm, necessariamente, de estar rotulados como de matemática.

Foram selecionados treze materiais que servem para facilitar o ensino e motivar a aprendizagem dos alunos. Um número bastante reduzido desses materiais pode ser adquirido junto às empresas especializadas. Isso faz com que a aquisição de materiais e confecção dos recursos didáticos dependa, além dos recursos financeiros, de muito interesse e disponibilidade por parte dos professores e de apoio da direção da Escola.<sup>38</sup>

A utilização de materiais pedagógicos só se realizará a contento se ocorrerem de forma integrada entre as seguintes variáveis: conhecimento, disponibilidade, planejamento, oportunidade, vontade, apoio, entre outras.

O professor deve estar sempre ciente de que o conhecimento do conteúdo é de suma importância e pré-requisito para facilitar a explicação. Os recursos didáticos, por sua vez, servirão de apoio para se alcançar o objetivo da aprendizagem e quanto maior a criatividade do professor mais tranqüilo será o desenvolvimento de suas atividades pedagógicas.

No ensino da Matemática, o Professor pode deixar de utilizar um recurso didático por estar indisponível ou por considerá-lo inoportuno, mas nunca por desconhecê-lo.

A satisfação pela realização desta pesquisa e os conhecimentos adquiridos me convenceram que a formação continuada dos professores necessita ser um objetivo sempre constante e permanente para todos os profissionais do Magistério.

---

<sup>38</sup> Os materiais selecionados, confeccionados, adquiridos e fotografados, encontram-se distribuídos entre os Laboratórios de Matemática do Colégio Militar de Santa Maria e do Centro Universitário Franciscano de Santa Maria – UNIFRA e os livros didáticos analisados, adquiridos com enorme dificuldade, encontram-se no Laboratório de Matemática da UNIFRA para que possam ser pesquisados e analisados pelos estudantes e professores da Instituição.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFIAS

ABRANTES, Paulo. **Avaliação e educação matemática** – Série: Reflexões em Educação Matemática. MEN/USU – GEPEM: Rio de Janeiro, 1998.

ABUD, Kátia Maria. **O livro didático e a popularização do saber histórico**. IN: SILVA, Marcos A. da (Org.). Repensando a História. 2ª ed. São Paulo: ANPUH/Marco Zero, 1986.

BAUMGART, John K.. **Tópicos de história da matemática para uso em sala de aula**. São Paulo: Atual, 1992.

BECKER, Fernando. **Da ação à operação: o caminho da aprendizagem: J. Piaget e P. Freire**. Porto Alegre: EST: Palmarinca: Educação e Realidade, 1993. 160 p.

BEZERRA, Manoel Jairo. **O material didático no ensino da matemática**. Rio de Janeiro: MEC / CADES, 1962. 120 p.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental: Introdução aos PCNs**. Brasília: MEC / SEF, 1998. 174 p.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Brasília: MEC / SEF, 1998. 148 p.

CAIMI, Flávia Eloísa. **O livro didático e o currículo de história em transição**. Passo Fundo: EDIUPF, 1999.

CÂNDIDO, Suzana Laino. **Formas num mundo de formas**. 2ª edição. São Paulo: Ed. Moderna, 1997.

CARDOSO, Virgínia. **Materiais didáticos para as quatro operações**. São Paulo: CAEM-USP, 1982. V.2.

CARRAHER, Terezinha N. e outros. **Aprender pensando**. 3ª ed. Petrópolis: Vozes, 1988.

CARVALHO, Dione Lucchesi de. **Metodologia do ensino de matemática**. São Paulo: Cortez, 1991.

CENTURION, Marília. **Números e Operações, Conteúdo e Metodologia da Matemática**. Série Didática - Classes de Magistério. São Paulo: Editora Scipione, 1994.

CERQUEIRA, Jonir Bechara, FERREIRA, Elise de Melo. **Recursos didáticos na educação especial**. IN: Um olhar sobre a cegueira. Disponibilidade em <<http://www.ibcnet.org.br/PaginascegueiraArtigo-10.htm>>. Acessado em 02 de fevereiro de 2005, às 13 horas.

CHEVALLARD, Yves; BOSCH, Marianna; GASCÓN, Josep. **Estudar matemática: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem**. Tradução: Daise Vaz de Moraes. Porto Alegre: Artmed, 2001.

D'AUGUSTINE, Charles H.. **Métodos Modernos para o Ensino da Matemática**. Trad. Maria Lucia F. E. Peres. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico S/A, 1976.

DRUQUE, Iole de Freitas. "**A linguagem lógica**". IN: Revista do Professor de Matemática. São Paulo: SBM, nº 17, p. 10 - 18, 1990.

DUARTE, Ana Lúcia Amaral, CASTILHO, Sônia Fiúza da Rocha. **Metodologia da matemática: A aprendizagem significativa nas séries iniciais**. Vol. 1. Belo Horizonte: Vigília, 1983. 252 p.

ENZENSBERGER, Hans Magnus. **O diabo dos números**. Trad.: Sérgio Tellaroli. São Paulo: Companhia das letras, 1997. 266 p.

FALZETTA, Ricardo. **Bolinhas que facilitam**. IN; Revista Nova Escola nº 91. São Paulo: Abril, março 1996. p. 16-17, 47

\_\_\_\_\_. **Gaste 1 real e faça um teodolito**. IN: Revista Nova Escola, nº 117. Rio de Janeiro: Abril, novembro 1998. p. 26-27.

FERRARI, Márcio. **PNLD**. IN: Nova Escola. A Revista do Professor (186). São Paulo: Abril, outubro de 2005. p.33-34, 39-40.

FREITAG, Bárbara; MOTTA, Valéria Rodrigues; COSTA, Wanderly Ferreira. **O estado da arte do livro didático no Brasil**. Brasília: INEPC (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais), 1987.

GEBRIM, Nabiha (coordenação). **Guia de livros didáticos 2005**: v. 3: Matemática. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Infantil e Fundamental, 2004.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4<sup>a</sup> ed. São Paulo: Atlas, 2002. 175 p.

GRANDO, Neiva Inês. **Transposição didática e educação matemática**. IN: Rays, Oswaldo Alonso (Org.). **Educação e Ensino**: constatações, inquietações e proposições. Santa Maria: Palloti, 2000. 183p. p.115-125.

GROENVALD, Cláudia Lisete Oliveira; ALBE, Maristela de Quadros; KLAU, Rosemari Irmã; HOFFMANN, Vera Kern. **Álgebra com geometria: um enfoque prático na 7<sup>a</sup> série do ensino fundamental**. IN: Educação Matemática em Revista. Nº 1. Rio Claro: SBEM-RS, 1999. p. 37-46

HELLMEISTER, Ana Catarina P.; GALVÃO, Maria Elisa. **Resolvendo fisicamente**. IN: Revista do Professor de Matemática. Nº 38. Rio de Janeiro: SBM, 3º quadrimestre 1998.

HERNANDES, Marcelo Escudeiro. **Nomogramas** (Calculadoras de papel). IN: Revista do Professor de Matemática, nº 32. Rio de Janeiro:SBM, 1º quadrimestre 1996. p.33-38.

IMENES, Luiz Márcio P.. **"Polígonos de palitos de sorvete"**. IN: Revista do Professor de Matemática. São Paulo: SBM, nº 11, p. 53 - 54, 1987.

\_\_\_\_\_. **Geometria das dobraduras**. 7<sup>a</sup> ed. São Paulo: Scipione, 2001. (Coleção Vivendo a Matemática)

INHELDER, Bärber & PIAGET, Jean. **Da lógica da criança à lógica do adolescente**. São Paulo: Pioneira, 1976. 260 p.

KARLSON, Paul. **A magia dos números**. Trad.: Henrique Carlos Pfeifer, Elgênio Brito e Frederico Porta. Rio de Janeiro: GLOBO, 1961. 614 p.

KENSKI, Vani Moreira. **O ensino e os recursos didáticos em uma sociedade cheia de tecnologias**. IN: VEIGA, Ilma Passos Alencastro (Org.). **Didática: O ensino e suas relações**. Campinas – SP: Papyrus, 1996. 5ª ed.(Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico) 184 p.

KNIJNIK, Gelsa, BASSO, Marcus Vinícius, KLÜSENER, Renita. **Aprendendo e ensinando Matemática com o geoplano**. Ijuí: UNIJUÍ Ed., 1996. 52 p.

LIMA, Elon Lages. **"Qual é mesmo a definição do polígono convexo?"** IN: Revista do Professor de Matemática. São Paulo: SBM, nº 21, p. 27 - 32, 1992.

\_\_\_\_\_. **Sobre o ensino da Matemática**. IN: Revista do Professor de Matemática, nº 28. São Paulo: SBM, 1995. p.1-5.

LINDQUIST, Mary Montgomery, SHULTE, Alberto P.. **Aprendendo e ensinando geometria**. Trad.: Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1994.

LORENZATO, Sérgio. Apud FALZETTA, Ricardo. **Matemática da mão para a cabeça**. IN: Revista Nova Escola. Nº 89. São Paulo: Abril, novembro 1995. p. 8-15.

\_\_\_\_\_. **Desenhe a porcentagem**. IN: Revista Nova Escola. Nº 124. São Paulo: Abril, agosto 1999. p. 20.

LUFT, Celso Pedro. **Minidicionário Luft**. São Paulo: Ática, 2000.

MORAES, Ceres Marques, SOUZA, (Malba Tahan) Júlio César de Mello e, BEZERRA, Manoel Jairo. **Apostilas de didática especial de matemática**. Rio de Janeiro: MEC / CADES, 1958. 192 p.

MUSSER, Gary L., BURGER, William F.. **Mathematics for Elementary Teachers, A Contemporary Approach**. Second Edition. Oregon State University. New York: Macmillan, 1991.

OCHI, Fusako Hori; PAULO, Rosa Monteiro; YOKOYA, Joana Hissae; IKEGAMI, João Kazumo. **O uso de quadriculados no ensino de geometria**. Vol.1. São Paulo: CAEM-USP, 1992.

OLIVEIRA, Alaíde Lisboa de. **O livro didático**. Belo Horizonte: Editora Bernardo Álvares S. A., 1968.

PAPPAS, Theoni. **Fascículos da matemática: a descoberta que nos rodeia**. Lisboa: Replicação, 1998. p. 64-65.

PFROMM NETO, Samuel, DIB, Cláudio Zaki, ROSAMILHA, Nelson. **O livro na educação**. Rio de Janeiro: PRIMOR/MEC, 1974.

POURTOIS, Jean-Pierre, DESMET, Huguette. **A educação pós-moderna**. Tradução: Joana Chaves. Lisboa: Instituto Piaget, 1997.

RAMALHO, Priscila. **Sem medos dos números negativos**. IN: Revista Nova Escola, nº 133. São Paulo: Abril, junho/julho 2000. Caderno de atividades. p.5.

RAMOS, Fernando Carvalho. **Recursos didáticos para o ensino da MATEMÁTICA**. Ensinos Fundamental, Médio e Superior. Santa Maria, Ed. do Autor, 2002. 80 p.

RANGEL, Ana C.S.. **Educação matemática e a construção do número pela criança; uma experiência em diferentes contextos econômicos**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1992.

RIBEIRO, Raquel. **Material Concreto: um bom aliado nas aulas de Matemática**. IN: Nova Escola (184) – A Revista do Professor. São Paulo: Abril, agosto de 2005. p. 40-43

SILVEIRA, Jovelina Amado da. "**Material dourado de Montessori: trabalhando com os algoritmos da adição, subtração, multiplicação e divisão**". IN: Ensino em Re-vista. Universidade Federal de Uberlândia - MG, n° 6, p. 47 - 63, jul 97 / jun 98.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco. **A matemática na educação infantil: a teoria das inteligências múltiplas na prática escolar**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

SOUZA, Eliane Reame; DINIZ, Maria Ignez de Souza Vieira; PAULO, Rosa Monteiro; OCHI, Fusako Hori. **A matemática das sete peças do tangram**. Vol. 7. São Paulo: CAEM-USP, 1995.

TAHAN, Malba (Júlio César de Mello e Souza). **O homem que calculava**. 51ª tiragem. Rio de Janeiro: Record, 2000. 224 p.

VALENTE, Wagner Rodrigues. **Uma história da matemática escolar no Brasil, 1730-1930**. São Paulo: Annablume:FAPESP, 1999. 214 p.

[www.mec.gov.br/acs/pdf/livro75.pdf](http://www.mec.gov.br/acs/pdf/livro75.pdf) , acessado no dia 07 de julho de 2004 às 13 h 40 min.

[www.abrelivro.org.br/abrelivro](http://www.abrelivro.org.br/abrelivro), acessado no dia 07 de julho de 2004 às 13 h 50 min.

[www.ensino.net/apostila\\_print.cfm](http://www.ensino.net/apostila_print.cfm), acessado no dia 10 de fevereiro de 2004 às 20 h.

[www.lotogol.com.br](http://www.lotogol.com.br), acessado no dia 12 de novembro de 2005 às 14 h.

**ANEXOS**

## ANEXO A – LISTA DE LIVROS ANALISADOS

NÚMERO	BIBLIOGRAFIA	CÓDIGO
01	GIOVANNI, José Ruy, CASTRUCCI, Benedito, GIOVANNI JÚNIOR, José Ruy. <b>A conquista da matemática: a + nova.</b> 5ª série. São Paulo: FTD, 2002.	020042
02	GIOVANNI, José Ruy, CASTRUCCI, Benedito, GIOVANNI JÚNIOR, José Ruy. <b>A conquista da matemática: a + nova.</b> 6ª série. São Paulo: FTD, 2002.	020042
03	GIOVANNI, José Ruy, CASTRUCCI, Benedito, GIOVANNI JÚNIOR, José Ruy. <b>A conquista da matemática: a + nova.</b> 7ª série. São Paulo: FTD, 2002.	020042
04	GIOVANNI, José Ruy, CASTRUCCI, Benedito, GIOVANNI JÚNIOR, José Ruy. <b>A conquista da matemática: a + nova.</b> 8ª série. São Paulo: FTD, 2002.	020042
05	GIOVANNI, José Ruy, PARENTE, Eduardo. <b>Aprendendo matemática novo.</b> 5ª série. São Paulo: FTD, 1999.	020038
06	GIOVANNI, José Ruy, PARENTE, Eduardo. <b>Aprendendo matemática novo.</b> 6ª série. São Paulo: FTD, 1999.	020038
07	GIOVANNI, José Ruy, PARENTE, Eduardo. <b>Aprendendo matemática novo.</b> 7ª série. São Paulo: FTD, 1999.	020038
08	GIOVANNI, José Ruy, PARENTE, Eduardo. <b>Aprendendo matemática novo.</b> 8ª série. São Paulo: FTD, 1999.	020038
09	MATSUBARA, Roberto, ZANIRATTO, Ariovaldo Antônio. <b>BIG MAT – Matemática: história, evolução, conscientização.</b> 5ª série. 2ª ed. São Paulo: IBEP, 2002.	020097
10	MATSUBARA, Roberto, ZANIRATTO, Ariovaldo Antônio. <b>BIG MAT – Matemática: história, evolução, conscientização.</b> 6ª série. 2ª ed. São Paulo: IBEP, 2002.	020097
11	MATSUBARA, Roberto, ZANIRATTO, Ariovaldo Antônio. <b>BIG MAT – Matemática: história, evolução, conscientização.</b> 7ª série. 2ª ed. São Paulo: IBEP, 2002.	020097
12	MATSUBARA, Roberto, ZANIRATTO, Ariovaldo Antônio. <b>BIG MAT – Matemática: história, evolução, conscientização.</b> 8ª série. 2ª ed. São Paulo: IBEP, 2002.	020097
13	PIRES, Célia Carolino, CURI, Edda, PIETROPAOLO, Ruy. <b>Educação matemática.</b> 5ª série. São Paulo: Atual, 2002.	020131
14	PIRES, Célia Carolino, CURI, Edda, PIETROPAOLO, Ruy. <b>Educação matemática.</b> 6ª série. São Paulo: Atual, 2002.	020131
15	PIRES, Célia Carolino, CURI, Edda, PIETROPAOLO, Ruy. <b>Educação matemática.</b> 7ª série. São Paulo: Atual, 2002.	020131
16	PIRES, Célia Carolino, CURI, Edda, PIETROPAOLO, Ruy. <b>Educação matemática.</b> 8ª série. São Paulo: Atual, 2002.	020131
17	TOSATTO, Cláudia Miriam, PERACCHI, Edilaine do Pilar F., ESTEPHAN, Violeta Maria. <b>Idéias e relações.</b> 5ª série. Curitiba: Nova Didática, 2002.	020071
18	TOSATTO, Cláudia Miriam, PERACCHI, Edilaine do Pilar F., ESTEPHAN, Violeta Maria. <b>Idéias e relações.</b> 6ª série. Curitiba: Nova Didática, 2002.	020071

19	TOSATTO, Cláudia Miriam, PERACCHI, Edilaine do Pilar F., ESTEPHAN, Violeta Maria. <b>Idéias e relações</b> . 7ª série. Curitiba: Nova Didática, 2002.	020071
20	TOSATTO, Cláudia Miriam, PERACCHI, Edilaine do Pilar F., ESTEPHAN, Violeta Maria. <b>Idéias e relações</b> . 8ª série. Curitiba: Nova Didática, 2002.	020071
21	CAVALCANTE, Luiz G., SOSSO, Juliana, VIEIRA, Fábio, ZEQUI, Cristiane. <b>Mais matemática</b> . 5ª série. São Paulo: Saraiva, 2001.	020132
22	CAVALCANTE, Luiz G., SOSSO, Juliana, VIEIRA, Fábio, ZEQUI, Cristiane. <b>Mais matemática</b> . 6ª série. São Paulo: Saraiva, 2001.	020132
23	CAVALCANTE, Luiz G., SOSSO, Juliana, VIEIRA, Fábio, ZEQUI, Cristiane. <b>Mais matemática</b> . 7ª série. São Paulo: Saraiva, 2001.	020132
24	CAVALCANTE, Luiz G., SOSSO, Juliana, VIEIRA, Fábio, ZEQUI, Cristiane. <b>Mais matemática</b> . 8ª série. São Paulo: Saraiva, 2001.	020132
25	ISOLANI, Clélia Maria Martins [et al.] <b>Matemática</b> . 5ª série. Curitiba: Módulo, 2002.	020112
26	ISOLANI, Clélia Maria Martins [et al.] <b>Matemática</b> . 6ª série. Curitiba: Módulo, 2002.	020112
27	ISOLANI, Clélia Maria Martins [et al.] <b>Matemática</b> . 7ª série. Curitiba: Módulo, 2002.	020112
28	ISOLANI, Clélia Maria Martins [et al.] <b>Matemática</b> . 8ª série. Curitiba: Módulo, 2002.	020112
29	LANNES, Rodrigo, LANNES, Wagner. <b>Matemática</b> . 5ª série. Vol. 1. São Paulo: Ed. do Brasil. 2001.	020035
30	LANNES, Rodrigo, LANNES, Wagner. <b>Matemática</b> . 6ª série. Vol. 1. São Paulo: Ed. do Brasil. 2001.	020035
31	LANNES, Rodrigo, LANNES, Wagner. <b>Matemática</b> . 7ª série. Vol. 1. São Paulo: Ed. do Brasil. 2001.	020035
32	LANNES, Rodrigo, LANNES, Wagner. <b>Matemática</b> . 8ª série. Vol. 1. São Paulo: Ed. do Brasil. 2001.	020035
33	IEZZI, Gelson, DOLCE, Osvaldo, MACHADO, Antônio. <b>Matemática e realidade</b> . 5ª série. 4ª ed. reform. São Paulo: Atual, 2000.	020130
34	IEZZI, Gelson, DOLCE, Osvaldo, MACHADO, Antônio. <b>Matemática e realidade</b> . 6ª série. 4ª ed. reform. São Paulo: Atual, 2000.	020130
35	IEZZI, Gelson, DOLCE, Osvaldo, MACHADO, Antônio. <b>Matemática e realidade</b> . 7ª série. 4ª ed. reform. São Paulo: Atual, 2000.	020130
36	IEZZI, Gelson, DOLCE, Osvaldo, MACHADO, Antônio. <b>Matemática e realidade</b> . 8ª série. 4ª ed. reform. São Paulo: Atual, 2000.	020130
37	VIDIGAL, Ângela [et al.] <b>Matemática e você</b> . 5ª série. Belo Horizonte: Formato Editorial, 2002.	020089

38	VIDIGAL, Ângela [et al.] <b>Matemática e você.</b> 6ª série. Belo Horizonte: Formato Editorial, 2002.	020089
39	VIDIGAL, Ângela [et al.] <b>Matemática e você.</b> 7ª série. Belo Horizonte: Formato Editorial, 2002.	020089
40	VIDIGAL, Ângela [et al.] <b>Matemática e você.</b> 8ª série. Belo Horizonte: Formato Editorial, 2002.	020089
41	DI PIERRO NETTO, Scipione, SOARES, Elizabeth. <b>Matemática em atividades.</b> 5ª série. São Paulo: Scipione, 2002.	020084
42	DI PIERRO NETTO, Scipione, SOARES, Elizabeth. <b>Matemática em atividades.</b> 6ª série. São Paulo: Scipione, 2002.	020084
43	DI PIERRO NETTO, Scipione, SOARES, Elizabeth. <b>Matemática em atividades.</b> 7ª série. São Paulo: Scipione, 2002.	020084
44	DI PIERRO NETTO, Scipione, SOARES, Elizabeth. <b>Matemática em atividades.</b> 8ª série. São Paulo: Scipione, 2002.	020084
45	LONGEN, Adilson. <b>Matemática em movimento.</b> 5ª série. São Paulo: Ed. do Brasil, 1999.	020033
46	LONGEN, Adilson. <b>Matemática em movimento.</b> 6ª série. São Paulo: Ed. do Brasil, 1999.	020033
47	LONGEN, Adilson. <b>Matemática em movimento.</b> 7ª série. São Paulo: Ed. do Brasil, 1999.	020033
48	LONGEN, Adilson. <b>Matemática em movimento.</b> 8ª série. São Paulo: Ed. do Brasil, 1999.	020033
49	BIGODE, Antônio José Carlos Lopes. <b>Matemática hoje é feita assim.</b> 5ª série. São Paulo: FTD, 2002.	020049
50	BIGODE, Antônio José Carlos Lopes. <b>Matemática hoje é feita assim.</b> 6ª série. São Paulo: FTD, 2002.	020049
51	BIGODE, Antônio José Carlos Lopes. <b>Matemática hoje é feita assim.</b> 7ª série. São Paulo: FTD, 2002.	020049
52	BIGODE, Antônio José Carlos Lopes. <b>Matemática hoje é feita assim.</b> 8ª série. São Paulo: FTD, 2002.	020049
53	MORI, Iracema, ONAGA, Dulce Satiko. <b>Matemática: idéias e desafios.</b> 5ª série. 11ª ed. São Paulo: Saraiva, 2002.	020122
54	MORI, Iracema, ONAGA, Dulce Satiko. <b>Matemática: idéias e desafios.</b> 6ª série. 11ª ed. São Paulo: Saraiva, 2002.	020122
55	MORI, Iracema, ONAGA, Dulce Satiko. <b>Matemática: idéias e desafios.</b> 7ª série. 11ª ed. São Paulo: Saraiva, 2002.	020122
56	MORI, Iracema, ONAGA, Dulce Satiko. <b>Matemática: idéias e desafios.</b> 8ª série. 11ª ed. São Paulo: Saraiva, 2002.	020122

57	JAKUBOVIC, José, LELLIS, Marcelo, CENTURIÓN, Marília. <b>Matemática na medida certa.</b> 5ª série. São Paulo: Scipione, 1999.	020078
58	JAKUBOVIC, José, LELLIS, Marcelo, CENTURIÓN, Marília. <b>Matemática na medida certa.</b> 6ª série. São Paulo: Scipione, 1999.	020078
59	JAKUBOVIC, José, LELLIS, Marcelo, CENTURIÓN, Marília. <b>Matemática na medida certa.</b> 7ª série. São Paulo: Scipione, 1999.	020078
60	JAKUBOVIC, José, LELLIS, Marcelo, CENTURIÓN, Marília. <b>Matemática na medida certa.</b> 8ª série. São Paulo: Scipione, 1999.	020078
61	FRANÇA, Elizabeth [et al.] <b>Matemática na vida e na escola.</b> 5ª série. São Paulo: Ed. do Brasil, 1999.	020034
62	FRANÇA, Elizabeth [et al.] <b>Matemática na vida e na escola.</b> 6ª série. São Paulo: Ed. do Brasil, 1999.	020034
63	FRANÇA, Elizabeth [et al.] <b>Matemática na vida e na escola.</b> 7ª série. São Paulo: Ed. do Brasil, 1999.	020034
64	FRANÇA, Elizabeth [et al.] <b>Matemática na vida e na escola.</b> 8ª série. São Paulo: Ed. do Brasil, 1999.	020034
65	SOUZA, Maria Helena Soares de, SPINELLI, Walter. <b>Matemática: oficina de conceitos.</b> 5ª série. São Paulo: Ática, 2002.	020024
66	SOUZA, Maria Helena Soares de, SPINELLI, Walter. <b>Matemática: oficina de conceitos.</b> 6ª série. São Paulo: Ática, 2002.	020024
67	SOUZA, Maria Helena Soares de, SPINELLI, Walter. <b>Matemática: oficina de conceitos.</b> 7ª série. São Paulo: Ática, 2002.	020024
68	SOUZA, Maria Helena Soares de, SPINELLI, Walter. <b>Matemática: oficina de conceitos.</b> 8ª série. São Paulo: Ática, 2002.	020024
69	IMENES, Luiz Márcio, LELLIS, Marcelo. <b>Matemática para todos.</b> 5ª série. 3º ciclo. São Paulo: Scipione, 2002.	020088
70	IMENES, Luiz Márcio, LELLIS, Marcelo. <b>Matemática para todos.</b> 6ª série. 3º ciclo. São Paulo: Scipione, 2002.	020088
71	IMENES, Luiz Márcio, LELLIS, Marcelo. <b>Matemática para todos.</b> 7ª série. 4º ciclo. São Paulo: Scipione, 2002.	020088
72	IMENES, Luiz Márcio, LELLIS, Marcelo. <b>Matemática para todos.</b> 8ª série. 4º ciclo. São Paulo: Scipione, 2002.	020088
73	GIOVANNI, José Ruy, GIOVANNI JÚNIOR, José Ruy. <b>Matemática pensar e descobrir: o + novo.</b> 5ª série. São Paulo: FTD, 2002.	020040
74	GIOVANNI, José Ruy, GIOVANNI JÚNIOR, José Ruy. <b>Matemática pensar e descobrir: o + novo.</b> 6ª série. São Paulo: FTD, 2002.	020040
75	GIOVANNI, José Ruy, GIOVANNI JÚNIOR, José Ruy. <b>Matemática pensar e descobrir: o + novo.</b> 7ª série. São Paulo: FTD, 2002.	020040

76	GIOVANNI, José Ruy, GIOVANNI JÚNIOR, José Ruy. <b>Matemática pensar e descobrir: o + novo.</b> 8ª série. São Paulo: FTD, 2002.	020040
77	GUELLI, Oscar. <b>Matemática: uma aventura de pensamento.</b> 5ª série. São Paulo: Ática, 2002.	020020
78	GUELLI, Oscar. <b>Matemática: uma aventura de pensamento.</b> 6ª série. São Paulo: Ática, 2002.	020020
79	GUELLI, Oscar. <b>Matemática: uma aventura de pensamento.</b> 7ª série. São Paulo: Ática, 2002.	020020
80	GUELLI, Oscar. <b>Matemática: uma aventura de pensamento.</b> 8ª série. São Paulo: Ática, 2002.	020020
81	ANDRINI, Álvaro, ZAMPIROLO, Maria José C. de Vasconcellos. <b>Novo praticando matemática.</b> 5ª série. São Paulo: Ed. do Brasil, 2002.	020031
82	ANDRINI, Álvaro, ZAMPIROLO, Maria José C. de Vasconcellos. <b>Novo praticando matemática.</b> 6ª série. São Paulo: Ed. do Brasil, 2002.	020031
83	ANDRINI, Álvaro, ZAMPIROLO, Maria José C. de Vasconcellos. <b>Novo praticando matemática.</b> 7ª série. São Paulo: Ed. do Brasil, 2002.	020031
84	ANDRINI, Álvaro, ZAMPIROLO, Maria José C. de Vasconcellos. <b>Novo praticando matemática.</b> 8ª série. São Paulo: Ed. do Brasil, 2002.	020031
85	GRASSESCHI, Maria Cecília Castro, ANDRETTA, Maria Capucho, SILVA, Aparecida Borges dos Santos. <b>PROMAT: projeto oficina de conceitos.</b> 5ª série. São Paulo: FTD, 2002.	020039
86	GRASSESCHI, Maria Cecília Castro, ANDRETTA, Maria Capucho, SILVA, Aparecida Borges dos Santos. <b>PROMAT: projeto oficina de conceitos.</b> 6ª série. São Paulo: FTD, 2002.	020039
87	GRASSESCHI, Maria Cecília Castro, ANDRETTA, Maria Capucho, SILVA, Aparecida Borges dos Santos. <b>PROMAT: projeto oficina de conceitos.</b> 7ª série. São Paulo: FTD, 2002.	020039
88	GRASSESCHI, Maria Cecília Castro, ANDRETTA, Maria Capucho, SILVA, Aparecida Borges dos Santos. <b>PROMAT: projeto oficina de conceitos.</b> 8ª série. São Paulo: FTD, 2002.	020039
89	DANTE, Luiz Roberto. <b>Tudo é matemática.</b> 5ª série. São Paulo: Ática, 2002.	020011
90	DANTE, Luiz Roberto. <b>Tudo é matemática.</b> 6ª série. São Paulo: Ática, 2002.	020011
91	DANTE, Luiz Roberto. <b>Tudo é matemática.</b> 7ª série. São Paulo: Ática, 2002.	020011
92	DANTE, Luiz Roberto. <b>Tudo é matemática.</b> 8ª série. São Paulo: Ática, 2002.	020011

## ANEXO B – FICHA DE AVALIAÇÃO

### 1. Aspectos teórico-metodológicos do livro didático (LD)

#### a) Conteúdo Matemático

1.1 – O LD apresenta adequadamente os conhecimentos relativos aos campos de conteúdos – números; geometria; álgebra, grandezas e medidas; combinatória e estatística - quanto a:	
1.1.1 – seleção <sup>39</sup>	
1.1.2 – distribuição interna em cada livro	
1.1.3 – distribuição ao longo da coleção	
1.1.4 – articulação entre os campos	
1.1.5 – articulação entre o conhecimento novo e o já abordado	
1.1.6 – diversidade de enfoques	
1.1.7 – diversidade e articulação de representações matemáticas (língua materna, linguagem simbólica, desenhos, gráficos, tabelas diagramas, ícones etc.)	
1.1.8 – distribuição e articulação entre conceitos, algoritmos e procedimentos	
1.2 – Há referências aos processos históricos de produção do conhecimento matemático e estas contribuem para a aprendizagem da Matemática	
1.3 – O LD favorece a compreensão das relações da Matemática com as práticas e necessidades sociais	
1.4 – O LD apresenta articulações dos conhecimentos matemáticos com os de outras áreas do saber	
1.5 – Os conteúdos matemáticos são apresentados sem:	
1.5.1 – erros conceituais	
1.5.2 – induções ao erro	

#### b) Formação de conceitos, habilidades e atitudes

1.6 – O LD contribui para a compreensão dos conceitos e procedimentos matemáticos:	
1.6.1 – favorecendo a atribuição de significados aos conteúdos	
1.6.2 – realizando adequadamente a sistematização dos conteúdos	
1.7 – O LD estimula a construção progressiva da inferência matemática (raciocínios indutivo ou dedutivo, distinção entre validação matemática e validação empírica)	
1.8 – O LD valoriza o papel do aluno na construção do conhecimento matemático	
1.9 – O LD é adequado ao nível de escolaridade a que se destina	

<sup>39</sup> No quadro ao lado, o parecerista deve escrever os símbolos: S para “sim”; N, indicando “não”; e P, no caso de “parcialmente”. Nos itens relativos a critérios de exclusão, não cabe a opção P.

1.10 – O LD leva em conta o conhecimento prévio e o conhecimento extra-escolar do aluno	
1.11 – O LD apresenta situações que envolvem:	
1.11.1 – questões abertas ou desafios	
1.11.2 – tratamento da informação (leitura, seleção, organização e interpretação de dados)	
1.11.3 – problemas com nenhuma solução ou com várias soluções	
1.11.4 – cálculo mental	
1.11.5 – cálculo por estimativas	
1.11.6 – formulação de problemas pelos alunos	
1.11.7 – validação pelos alunos de resultados e processos	
1.12 – O LD favorece o desenvolvimento de competências complexas – explorar, estabelecer relações e generalizar, conjecturar, argumentar, provar, tomar decisões e criticar, utilizar a imaginação e a criatividade, expressar e registrar idéias e procedimentos	
1.13 – O LD incentiva a interação entre alunos e estimula a confrontação de diferentes estratégias de resolução de problemas	
1.14 – O LD estimula a utilização de outros recursos didáticos (recursos tecnológicos ou materiais concretos)	
1.15 – O LD apresenta sugestões de leituras complementares para o aluno	
1.16 – O LD não apresenta respostas incorretas a atividades propostas	

c) Linguagem

1.17 – A linguagem utilizada no LD é adequada ao aluno a que se destina quanto:	
1.17.1 – ao vocabulário	
1.17.2 – à clareza na apresentação dos conteúdos e na formulação das instruções	
1.17.3 – ao emprego de vários tipos de texto	
1.18 – O LD contribui para o desenvolvimento, pelo aluno, da linguagem matemática e explora relações e distinções entre significados usuais e matemáticos de um mesmo termo.	

2. Manual do Professor (MP)

2.1 – O MP explica os pressupostos teóricos ou os objetivos que nortearam a elaboração do LD	
2.2 – Não há incoerência entre os pressupostos teóricos explicitados no MP e o livro do aluno	
2.3 – O MP emprega uma linguagem clara	
2.4 – O MP traz subsídios para a atuação do professor em sala de aula:	
2.4.1 – apresentando orientações metodológicas para o trabalho com o LD	
2.4.2 – sugerindo atividades diversificadas (projetos, pesquisas, jogos etc.) além das contidas no	

LD	
2.4.3 – apresentando resoluções das atividades propostas aos alunos	
2.4.4 – contribuindo para reflexões sobre o processo de avaliação dos alunos	
2.5 – O MP favorece a formação e a atualização do professor:	
2.5.1 – sugerindo leituras complementares	
2.5.2 – apresentando a bibliografia utilizada pelo autor	
2.5.3 – indicando fontes de informação	

### 3. Construção da Cidadania

3.1 – O LD, no texto e nas ilustrações, não veicula preconceitos ou estereótipos que levem a discriminações de qualquer tipo	
3.2 – No LD não há doutrinação política ou religiosa	
3.3 – O LD não utiliza publicidade de artigos, serviços ou organizações comerciais	
3.4 – O LD respeita a legislação vigente para a criança e o adolescente relativa à proibição de publicidade de fumo, bebidas alcoólicas, medicamentos, drogas, armamentos etc	
3.5 – O LD estimula o convívio social e a tolerância, abordando a diversidade das experiências humanas com respeito e interesse	
3.6 – O LD evidencia as contribuições próprias da Matemática na construção da cidadania	
3.7 – O LD não privilegia os membros de uma camada social ou os habitantes de uma região do país	

### 4. Estrutura Editorial

4.1 – A estrutura do LD é hierarquizada (títulos, subtítulos etc), sendo evidenciada por meio de recursos gráficos	
4.2 – No LD a revisão é isenta de erros graves	
4.3 – Os textos e ilustrações no LD são distribuídos nas páginas de forma adequada e equilibrada	
4.4 – No LD os textos mais longos são apresentados de forma a não desencorajar a leitura (com recursos de descanso visual)	
4.5 – As ilustrações do LD:	
4.5.1 – estão isentas de erros	
4.5.2 – enriquecem a leitura dos textos, auxiliando a compreensão	

## **APÊNDICES**

**APÊNDICE A – FICHA BIBLIOGRÁFICA - ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO**

<b>FICHA BIBLIOGRÁFICA</b>
(Escrever a bibliografia completa do livro didático)
MANUAL DO PROFESSOR – ____ p.
(Verificar através de leitura criteriosa se há citação de recursos didáticos ou se orienta os professores a utilizarem-nos, especificando o recurso didático, o tipo de sugestão e a página)
LIVRO DIDÁTICO – ____ p.
(Verificar através de leitura criteriosa se há citação de recursos didáticos ou se orienta os professores e alunos a utilizarem-nos, especificando o recurso didático, o tipo de sugestão e a página)
<ul style="list-style-type: none"><li>• Indicação da obra</li><li>• Local</li></ul>

**APÊNDICE B – FICHA BIBLIOGRÁFICA – ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO**

<b>FICHA BIBLIOGRÁFICA</b>
LONGEN, Adilson. <b>Matemática em Movimento</b> . 5ª série. São Paulo: Editora do Brasil, 1999.
<b>MANUAL DO PROFESSOR – 96 p.</b>
<p>Relaciona formas geométricas com as construções de embalagens (p. 23).</p> <p>Mostra o desenho de uma <b>folha de cheque</b> para exercitar a forma escrita por extenso de um número – poderia sugerir ao professor que tirasse várias cópias e passasse aos alunos para treinarem (p. 34).</p> <p>Induz a utilização de <b>jornais e revistas</b> (p. 45).</p> <p>Cita alguns objetos: <b>caixa de fósforos</b> (p. 46 e 47) e <b>bola de futebol</b> (p. 46).</p> <p>Não apresenta sugestões e métodos de uso de recursos didáticos.</p>

## LIVRO DIDÁTICO – 272 p.

Cita a calculadora mas não dá sugestões do uso (p. 23, 31, 153 e 161).

Coloca desenhos de polígonos – poderia sugerir ao professor que distribuísse aos alunos polígonos feitos com papel ou solicitasse que os próprios alunos confeccionassem para serem usados ao longo do ano letivo.

Solicita aos alunos tragam recortes de **jornais e revistas**, com a autorização dos pais, sobre assuntos do conteúdo – poderia sugerir ao professor que os trouxesse antes para dar exemplos (p. 37, 47, 62, 66, 161, 173, 221 e 247).

Mostra um **quadro de distâncias** entre cidades brasileiras retirado do **Guia Quatro Rodas** – poderia sugerir ao professor que levasse um guia ou um mapa rodoviário para a sala de aula, promovendo uma troca de informações com o professor de Geografia (p. 47).

Cita a **caixa de ovos** de uma dúzia – poderia sugerir ao professor que levasse uma caixa para a sala de aula e até mesmo poderia ler um “**pente de ovos**” que cabe 30 ovos (2,5 dúzias).

Fez referência ao Almanaque Abril de 1997 quatro vezes – poderia ter citado outros livros.

Colocou o desenho de uma **moeda** e de um **dado** – poderia sugerir que o professor mostrasse-os no momento da resolução do exercício para facilitar a interpretação por parte do aluno (p.132).

Solicita que o aluno faça uma pesquisa sobre alguns valores (salário mínimo, inflação do mês, **conta de luz, conta de água**, preço da gasolina, passagem de ônibus) – poderia orientar o professor a levar modelos de diversas contas e um **jornal** que contenha os demais valores para a sala de aula (p. 169).

Coloca a foto do *World Trade Center* para representar um prisma – poderia ter usado outros exemplos, apesar de levar o aluno a tirar outras conclusões (p. 188).

Solicita ao aluno que pesquise em sua casa a existência de objetos que se pareçam com os sólidos geométricos estudados (esfera, prisma quadrangular, cone e cilindro) – poderia sugerir ao professor que mostre outros modelos em sala de aula (p. 192).

Mostra uma figura (prisma quadrangular) e cita que tem a forma de uma **caixa de sapatos** – poderia orientar ao professor para que leve uma **caixa de sapatos** e até mesmo, peça aos alunos que levem uma caixa para facilitar o aprendizado (p. 194).

Utiliza o desenho de uma **laranja** cortada para exemplificar círculos e definir circunferência, além de um **barbante** com uma **bola de borracha** amarrada em sua ponta – poderia encontrar outros exemplos melhores (p. 218, 219).

Sugere ao aluno que construa um compasso com um **barbante e um toco de giz** e a seguir teste-o no quadro negro – poderia ter sugerido ao professor como forma de agir quando não tiver um compasso de madeira disponível (p. 221).

Não apresenta sugestões e métodos de uso de recursos didáticos.

- Indicado para estudantes da 5ª série do Ensino Fundamental e para a Disciplina de Matemática.
- Laboratório de Matemática do Centro Universitário Franciscano de Santa Maria, UNIFRA-RS.

**APÊNDICE C –  
PRINCIPAIS ASSUNTOS RELACIONADOS NOS LIVROS DIDÁTICOS.**

ASSUNTO: NÚMEROS E OPERAÇÕES			
5ª SÉRIE	6ª SÉRIE	7ª SÉRIE	8ª SÉRIE
<ul style="list-style-type: none"> <li>. Sistemas de Numeração</li> <li>. Números Naturais</li> <li>. Operações Fundamentais</li> <li>. Números Primos</li> <li>. Múltiplos e Divisores</li> <li>. Frações e Decimais</li> <li>. Potenciação e Radiciação</li> <li>. Expressões Numéricas</li> <li>. Números Inteiros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Números Naturais</li> <li>. Frações e Decimais</li> <li>. Potenciação e Radiciação</li> <li>. Números Primos</li> <li>. Divisibilidade</li> <li>. Fatoração</li> <li>. Números Inteiros</li> <li>. Números Racionais</li> <li>. Conjuntos (Operações)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Números Primos</li> <li>. Conjuntos Numéricos</li> <li>. Potenciação e Radiciação</li> <li>. Notação Científica</li> <li>. Divisibilidade</li> <li>. Frações</li> <li>. Racionais e Irracionais</li> <li>. Números Reais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Conjuntos Numéricos</li> <li>. Números Reais</li> <li>. Potenciação e Radiciação</li> <li>. Notação Científica</li> </ul>
ASSUNTO: CÁLCULO ALGÉBRICO			
5ª SÉRIE	6ª SÉRIE	7ª SÉRIE	8ª SÉRIE
<ul style="list-style-type: none"> <li>. Coordenadas</li> <li>. Pré-Álgebra (operações inversas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Coordenadas</li> <li>. Equações (Equilíbrio)</li> <li>. Equações do 1º Grau</li> <li>. Inequações do 1º Grau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Frações Algébricas</li> <li>. Equações do 1º Grau</li> <li>. Sistemas de Equações 1º Grau</li> <li>. Inequações do 1º Grau</li> <li>. Expressões Algébricas</li> <li>. Produtos Notáveis</li> <li>. Fatoração</li> <li>. Sistema Cartesiano</li> <li>. Polinômios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Equação do 2º Grau</li> <li>. Sistemas de Equações do 2º Grau</li> <li>. Equações Biquadradas</li> <li>. Equações Irracionais</li> <li>. Fatoração de Polinômios</li> <li>. Coordenadas dos Pontos</li> </ul>
ASSUNTO: MEDIDAS			
5ª SÉRIE	6ª SÉRIE	7ª SÉRIE	8ª SÉRIE
<ul style="list-style-type: none"> <li>. Medir e comparar</li> <li>. Comprimento</li> <li>. Perímetro</li> <li>. Área</li> <li>. Volume</li> <li>. Capacidade</li> <li>. Sistema Decimal</li> <li>. Medidas</li> <li>. Massa e Peso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Perímetro</li> <li>. Área</li> <li>. Volume</li> <li>. Instrumentos de Medidas</li> <li>. Escala</li> <li>. Razões Especiais</li> <li>. Ampliações e Reduções</li> <li>. Densidade e Velocidade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Perímetro</li> <li>. Área</li> <li>. Volume</li> <li>. Ângulos correspondentes, colaterais e alternos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Perímetro</li> <li>. Área</li> <li>. Volumes</li> <li>. Medindo Superfícies</li> <li>. Comparando Figuras Geométricas</li> <li>. Relações Métricas no Triângulo Retângulo</li> </ul>

ASSUNTO: GEOMETRIA			
5ª SÉRIE	6ª SÉRIE	7ª SÉRIE	8ª SÉRIE
<ul style="list-style-type: none"> <li>. Ponto</li> <li>. Retas e suas Posições</li> <li>. Formas Planas</li> <li>. Formas Geométricas</li> <li>. Formas Tridimensionais</li> <li>. Ângulos</li> <li>. Polígonos</li> <li>. Circunferência</li> <li>. Construções Geométricas</li> <li>. Simetria</li> <li>. Geometria dos Polígonos</li> <li>. Poliedros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Ponto</li> <li>. Retas e suas Posições</li> <li>. Plano</li> <li>. Formas Geométricas</li> <li>. Formas Tridimensionais</li> <li>. Formas Poliédricas</li> <li>. Ângulos</li> <li>. Polígonos</li> <li>. Circunferência e Círculo</li> <li>. Construções de Sólidos</li> <li>. Sólidos de Revolução</li> <li>. Simetria</li> <li>. Reflexão</li> <li>. Translação</li> <li>. Triângulos e Quadriláteros</li> <li>. Prismas Retangulares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Representação de Formas Geométricas Espaciais no Plano</li> <li>. Propriedades das Figuras</li> <li>. Ângulo Central e Ângulo Inscrito</li> <li>. Proporcionalidade</li> <li>. Polígonos</li> <li>. Circunferência e Círculo</li> <li>. Simetria e Reflexões</li> <li>. Construções Geométricas</li> <li>. Poliedros</li> <li>. Prismas e Pirâmides</li> <li>. Curvas e Elipse</li> <li>. Triângulos e Quadriláteros</li> <li>. Teorema de Pitágoras</li> <li>. O Número <math>\pi</math></li> <li>. Mosaicos</li> <li>. Ampliação e Redução</li> <li>. Polígonos Regulares</li> <li>. Polígonos Estrelados</li> <li>. Retas Paralelas e Transversais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Circunferência e Círculo</li> <li>. Pi, o número mais famoso (O Número <math>\pi</math>)</li> <li>. Teorema de Pitágoras</li> <li>. Congruência e Semelhança de Figuras</li> <li>. Comparando Segmentos</li> <li>. Segmentos Proporcionais</li> <li>. Círculo e Cilindro</li> <li>. Cones</li> <li>. Esferas</li> <li>. Polígonos Inscritos</li> <li>. Polígonos Circunscritos</li> <li>. Trigonometria no Triângulo Retângulo</li> </ul>
ASSUNTO: TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO			
5ª SÉRIE	6ª SÉRIE	7ª SÉRIE	8ª SÉRIE
<ul style="list-style-type: none"> <li>. Estatística</li> <li>. Tabelas</li> <li>. Gráficos</li> <li>. Possibilidades</li> <li>. Probabilidades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Razões</li> <li>. Previsões</li> <li>. Chances</li> <li>. Estatística</li> <li>. Gráficos</li> <li>. Probabilidades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Estatística</li> <li>. Possibilidades</li> <li>. Probabilidades</li> <li>. População</li> <li>. Amostra</li> <li>. Gráficos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Organizando Dados</li> <li>. Economia (Câmbio)</li> <li>. Estatística</li> <li>. Combinatória</li> <li>. Probabilidades</li> </ul>
ASSUNTO: MATEMÁTICA FINANCEIRA			
5ª SÉRIE	6ª SÉRIE	7ª SÉRIE	8ª SÉRIE
<ul style="list-style-type: none"> <li>. Cálculo Mental</li> <li>. Porcentagem</li> <li>. Noções de Juros</li> <li>. Problemas com dinheiro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Razão</li> <li>. Proporção</li> <li>. Porcentagem</li> <li>. Juros Simples</li> <li>. Juros Compostos</li> <li>. Porcentagem</li> <li>. Regra de Três</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Razão</li> <li>. Proporção</li> <li>. Porcentagem</li> <li>. Juros Simples</li> <li>. Lucro</li> <li>. Prejuízos</li> <li>. Vendas e Lucros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Razão</li> <li>. Proporção</li> <li>. Porcentagem</li> <li>. Juros Simples</li> <li>. Regra de Três</li> <li>. Câmbio</li> </ul>

**APÊNDICE D - RELAÇÃO DE RECURSOS DIDÁTICOS ENCONTRADOS NOS LIVROS DIDÁTICOS RELACIONADOS NO GUIA DO PNLD.**

IDENTIFICAÇÃO	NOME	ASSUNTO
01	(Caixa, Cartaz) Quadro de Valor de Lugar – QVL	Sistema de Numeração Decimal
02	Material Dourado (M. D. Planificado)	Sistema de Numeração Decimal
03	Ábaco	Sistema de Numeração Decimal
04	Material Cuisinaire	Frações
05	Potências com bolas e palitos	Potências
06	Crivo de Eratóstenes	Números Primos, Múltiplos, Divisores
07	Metro Quadrado	Sistema de Medidas
08	Volume, Capacidade, Massa	Sistema de Medidas
09	Notas e Moedas	Sistema Monetário e Números Decimais
10	Árvore de Fatores	Números Primos, Fatoração, Divisores
11	Rede de Divisores	Números Primos, Fatoração, Divisores
12	Multiplicação Hindu / Ossos de Napier	Operações com Números Naturais
13	Móbile	Frações , Equações
14	Discos, Setores e Frações	Frações
15	Polígonos e Frações	Frações
16	Dominó	Frações, Porcentagem, Possibilidades e Probabilidades
17	Peças do Xadrez	Frações, Porcentagem, Possibilidades e Probabilidades
18	Escudo de Times	Frações, Porcentagem, Possibilidades e Probabilidades
19	Baralho	Frações, Porcentagem, Possibilidades e Probabilidades
20	Dois Dados, Cores Diferentes	Frações, Porcentagem, Possibilidades e Probabilidades
21	Dois Dados Iguais	Frações, Porcentagem, Possibilidades e Probabilidades
22	Fichas Duas Cores	Números Inteiros
23	Barras Duas Cores - Chinês	Números Inteiros
24	Cartas – Círculos Duas Cores	Números Inteiros
25	Discos Duas Cores	Números Inteiros
26	Ábaco Duas Hastes	Números Inteiros
27	Balança Barbante Copos	Instrumentos de Medidas
28	Equilíbrio Balança Dois Pratos	Frações , Equações
29	Quadrados e Canudos Duas Cores	Frações , Equações
30	Frações e Intervalos	Frações e Intervalos

IDENTIF.	NOME	ASSUNTO
31	Dobradura e Posições de Retas	Posições de Retas (Paralelas, Concorrentes)
32	Dobradura, Recorte, Polígonos	Polígonos
33	Dobradura, Frações, Potências	Frações Equivalentes, Potências
34	Dobradura, Recorte, Ângulos OPV	Ângulos Opostos Pelo Vértice
35	Dobradura ou Recorte no Triângulo	Teorema Angular de Tales
36	Recorte nos Quadriláteros	Soma dos Ângulos Internos do Quadrilátero
37	Dobradura, Transferidor de Papel	Instrumentos de Medidas
38	Dobradura Recorte Ângulos Iguais	Frações
39	Dobradura de Figuras Geométricas	Simetria
40	Recorte no Triângulo	Ângulos Externos do Triângulo
41	Recorte nos Polígonos	Soma dos Ângulos Externos dos Polígonos
42	Dobradura e Cubo	Montando um Cubo (Dobradura)
43	Dobradura Medianas e Baricentro	Triângulo (Segmentos e Pontos Notáveis)
44	Dobradura Alturas Ortocentro	Triângulo (Segmentos e Pontos Notáveis)
45	Dobradura Bissetrizes Incentro	Triângulo (Segmentos e Pontos Notáveis)
46	Dobraduras Mediatrizes Circuncentro	Triângulo (Segmentos e Pontos Notáveis)
47	Recorte Superposição Ângulos	Ângulo Central e Ângulos Inscritos
48	Suporte Transparente e Simetria	Simetria
49	Espelhos Ângulos Imagens	Simetria
50	Ângulos (Tiras, Relógio)	Geometria (Segmentos e Ângulos)
51	Reta (Barbante e Giz)	Geometria (Reta e Ângulos)
52	Polígonos Materiais Diversos	Construção de Polígonos
53	Traçado de Circunferência	Circunferência e Círculo (Traçado)
54	Comprimento Circunferência $\pi$	Circunferência e Círculo (Comprimento, $\pi$ )
55	Área do Círculo	Circunferência e Círculo (Área)
56	Malhas	Mosaicos, Reta, Ângulos, Polígonos, Área,...
57	Geoplano	Ponto, Reta, Ângulos, Polígonos, Área
58	Cartazes	Qualquer Assunto
59	Tabelas	Decimais, Inteiros, Produtos Notáveis
60	Teorema de Pitágoras	Triângulo Retângulo, Teorema de Pitágoras

IDENTIF.	NOME	ASSUNTO
61	Geometria x Produtos Notáveis	Produtos Notáveis
62	Geometria x Polinômios	Expressões Algébricas, Polinômios
63	Geometria x Algebloc	Algebloc (Expressões Algébricas)
64	Embalagens e Objetos	Sólidos e Poliedros
65	Poliedros Polígonos Elásticos	Sólidos e Poliedros
66	Sólidos de Rotação	Sólidos e Poliedros
67	Poliedros Materiais Diversos	Sólidos e Poliedros
68	Poliedros e Sólidos Planificados	Sólidos e Poliedros
69	Volume com Unidades Variadas	Volume
70	Volume Prisma x Volume Pirâmide	Volume
71	Volume Cilindro x Volume Cone	Volume
72	Dobradura e Planificações do Cubo	Cubo (Dobradura e Planificações)
73	Planta Baixa	Polígonos, Perímetro, Área, Escala
74	Nomograma e Lata de Calcular	Operações com Números Naturais e Inteiros
75	Ampulheta e Curvas	Curvas
76	Base, Dois Pontos, Barbante, Lápis	Curvas (Traçado de Elipse)
77	Teodolitos Práticos	Medições de Ângulos
78	Construindo o Seno e o Cosseno	Trigonometria
79	Pantógrafo	Escala, Ampliação, Redução
80	Álgebra de Boole Circuitos Elétricos	Álgebra de Boole
81	Tangram e Trigram	Perímetro, Área, Polígonos
82	Cartas e Lâmpadas	Números Binários

**APÊNDICE E - RELAÇÃO DE LIVROS E RECURSOS DIDÁTICOS**

<b>LIVRO</b>	<b>RECURSOS DIDÁTICOS</b>	<b>TOTAL</b>
01	02, 04, 06, 09, 12, 14, 27, 28, 50, 63, 81	11
02	22, 28, 29, 31, 35, 36, 38	07
03	02, 35, 36, 38, 44, 45, 46, 50, 51, 52, 54, 56, 61, 63, 81	15
04	09, 55, 60, 77, 81	05
05	02, 06, 09, 81	04
06	28, 31, 36, 50	04
07	35, 36, 50, 52, 61, 81	06
08	54, 56, 77	03
09	01, 02, 03, 04, 06, 08, 21, 28, 50, 58, 68	11
10	28, 50	02
11	35, 52, 54, 55, 60, 81	06
12	60, 80	02
13	02, 03, 06, 28, 52, 81	06
14	03, 28, 49, 53, 56, 59, 75, 81	08
15	28, 49, 59, 60, 73	05
16	30, 59, 60, 81	04
17	02, 07, 50, 56, 64, 65, 66, 68, 72, 81	10
18	12, 28, 35, 50, 52, 56, 59	07
19	28, 42, 49, 56, 61, 63, 68, 72	08
20	32, 35, 55, 56, 60, 61, 64, 67, 71, 81	10
21	01, 02, 03, 04, 09, 14, 15, 31, 32, 37, 50, 52, 56, 64, 81	15
22	02, 13, 14, 15, 28, 32, 35, 37, 49, 50, 64, 67, 68, 81	14
23	06, 09, 16, 17, 20, 28, 35, 40, 43, 52, 54, 56, 59, 67, 81	15
24	47, 50, 59, 60, 61, 79, 81	07
25	02, 03, 04, 21, 52, 58, 64, 68, 72, 81	10
26	09, 24, 26, 28, 35, 52, 56	07
27	19, 35, 43, 45, 52, 53	06
28	33, 52, 55, 56, 60, 68, 77	07
29	02, 03, 06, 12, 52, 57, 68, 72, 81	09
30	02, 20, 28, 50, 56, 58, 66, 74, 76, 81	10
31	02, 35, 52, 56, 59, 62	06
32	09, 31, 32, 55, 60, 78, 81	07
33	02, 05, 14, 15, 28, 50, 57, 81	08
34	32, 50	02
35	18, 35, 61, 81	04
36	50, 58, 60	03
37	02, 03, 09, 13, 31, 50, 56, 67, 69, 72, 81	11
38	28, 31, 32, 34, 35, 39, 52, 56	08
39	08, 09, 31, 32, 35, 36, 43, 46, 54, 55, 61, 81	12
40	09, 20, 35, 60, 67, 77	06
41	04, 06, 08, 09, 54, 68	06
42	01, 09, 28, 35, 56, 81	06
43	09, 35, 43, 52, 61	05
44	02, 09, 56, 60, 73	05
45	02, 81	02
46	28, 35, 50, 59	04

<b>LIVRO</b>	<b>RECURSOS DIDÁTICOS</b>	<b>TOTAL</b>
47	50, 52, 59, 61, 64	05
48	03, 09, 20, 55, 60, 61	06
49	02, 03, 09, 28, 57, 58, 72, 81	08
50	09, 23, 28, 32, 35, 57, 73, 74, 81	09
51	09, 32, 36, 43, 47, 49, 52, 53, 56, 60, 64, 66, 67, 68, 72, 76, 81	17
52	54, 60, 61, 62, 80, 81	06
53	03, 06, 10, 12, 59, 60, 66, 68, 69, 81	10
54	09, 28, 35, 36, 50, 53, 59, 81	08
55	35, 60, 81	03
56	09, 53, 60, 77, 78	05
57	06, 28, 33	03
58	02, 24, 26, 28, 33, 39, 50	07
59	28, 39, 43, 44, 45, 52, 54, 61, 69, 81	10
60	33, 58, 77, 81	04
61	09, 33, 48, 73, 81	05
62	08, 28, 32, 37, 53, 59, 81	07
63	09, 32, 35, 52, 59, 81	06
64	55, 56	02
65	03, 06, 09, 33, 50, 56, 57, 59, 81, 82	10
66	09, 16, 28, 35, 36, 50, 52, 55, 56, 77	10
67	09, 20, 43, 49, 52, 53, 60, 61, 68, 81	10
68	52, 60, 66, 78, 79	05
69	02, 09, 38, 68, 72, 81	06
70	25, 35, 50, 56, 64, 81	06
71	02, 20, 28, 32, 52, 56, 58, 60, 68, 72	10
72	09, 56, 76, 77	04
73	02, 03, 04, 06, 10, 50, 67	07
74	09, 28, 31, 32, 34, 35, 36, 38, 50	09
75	02, 38, 43, 44, 45, 50, 52, 54, 58, 61	10
76	54, 60, 79, 81	04
77	03, 12, 35, 59, 73	05
78	28	01
79	28, 50, 61, 66	04
80	60, 61, 81	03
81	03, 09, 50, 52, 64	05
82	35, 50, 67, 81	04
83	28, 35, 50, 56, 61, 62	06
84	09, 19, 20, 52, 55, 60, 64	07
85	31, 50, 53, 64, 67	05
86	35, 36	02
87	43, 44, 52, 63	04
88	47, 55, 60	03
89	02, 03, 09, 10, 11, 12, 48, 50, 52, 57, 67, 81	12
90	09, 28, 35, 53, 50, 57, 59, 67, 81	09
91	20, 43, 52, 56, 60, 62, 70, 81	08
92	09, 50, 55, 59, 60, 62, 71, 77, 79	09

**APÊNDICE F - RELAÇÃO DE RECURSOS DIDÁTICOS NÃO ENCONTRADOS  
NOS LIVROS DIDÁTICOS RELACIONADOS NO GUIA DO PNLD.**

IDENTIF.	NOME	ASSUNTO
A	Teorema de Pitágoras II	Triângulo Retângulo e Teorema de Pitágoras
B	Quadro Comparativo	Áreas do Círculo e do Quadrado e Valor de $\pi$
C	Paralelas e Transversal	Ângulos
D	Quadrilátero Circunscrito	Teorema de Pitot
E	Quadrilátero Inscrito	Propriedade dos Quadriláteros Inscritos
F	Triângulo Ajustável	Condição de Existência e Classificação dos Triângulos
G	Segmentos Versáteis	Segmentos de Reta e Polígonos
H	Polígono (Quadrilátero) Côncavo e Convexo	Definição e Características dos Polígonos Côncavos e Convexos
I	Cartaz de Transformação de Medidas	Transformações de Unidades de Medidas (Comprimento, Área, Volume, Capacidade, Massa)
J	Sólidos Geométricos e de Revolução	Características dos Poliedros, Sólidos Geométricos e Sólidos de Revolução.
K	Carimbo	Frações, Sistema de Numeração Decimal, Operações com números Naturais, entre outros.
L	Hexagram e Circogram	Perímetro, Área e Formação de Polígonos
M	Proporcionalidade Geométrica	Razão e Proporção

**APÊNDICE G - RECURSOS DIDÁTICOS POR SÉRIE E POR ASSUNTO**

RECURSOS POR SÉRIES E ASSUNTOS	5ª SÉRIE	6ª SÉRIE	7ª SÉRIE	8ª SÉRIE
NÚMEROS E OPERAÇÕES	01, 02, 03, 04, 05, 06, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 21, 33, 38, 56, 58, 59, 82  I, K	02, 03, 09, 12, 13, 14, 15, 16, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 33, 38, 56, 58, 59, 74	02, 03, 06, 09, 16, 17, 18, 19, 20, 38, 56, 58, 59	02, 09, 19, 20, 21, 30, 33, 56, 58, 59, 80
CÁLCULO ALGÉBRICO	28, 58, 59, 63	28, 29, 58, 59	28, 58, 59, 61, 62, 63	59, 59, 61, 62
GEOMETRIA	02, 31, 32, 35, 38, 48, 50, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 60, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 73, 81  B, G, J, L	02, 31, 32, 34, 35, 36, 38, 39, 49, 50, 52, 53, 55, 56, 57, 58, 64, 66, 67, 68, 73, 75, 76, 81	02, 31, 32, 35, 36, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 64, 66, 67, 68, 73, 76, 81	02, 31, 32, 35, 47, 50, 52, 53, 54, 55, 56, 58, 60, 64, 66, 67, 68, 69, 73, 76, 78, 79, 81  A, B, C, D, E, G, J, L
MEDIDAS	02, 07, 08, 27, 28, 37, 58, 73	02, 08, 28, 37, 58, 73, 77	02, 08, 28, 58, 70, 73	02, 58, 71, 73, 77, 79
TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO	21	16	16, 17, 18, 19	19, 21
MATEMÁTICA FINANCEIRA	---	M	M	M

Observa-se que os recursos didáticos relacionados com números naturais que variam de 01 até 82, foram os materiais encontrados nos livros do Guia do PNLD e os recursos didáticos relacionados com letras que variam de A até M, foram os materiais conhecidos pelo autor e não encontrados nos livros relacionados.

**APÊNDICE H**  
**SOCIEDADES LIGADAS AO ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA**

Sociedade Brasileira de Matemática – SBM

Estrada Dona Castorina, 110 – Rio de Janeiro – RJ – CEP: 22 460 – 320

Fone: (0xx21) 2529 5073 / Fax: (0xx21) 2259 4143

Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM

Universidade Regional de Blumenau – FURB

Rua Braz Wanka, 238 – Vila Nova – Blumenau – SC

Caixa Postal: 1507 – CEP: 89 035 – 160 ; Fone/Fax: (0xx47) 323 6200

Projeto Fundão – Matemática – UFRJ – Instituto de Matemática

Centro de Tecnologia – Bloco C – Ilha do Fundão – Cidade Universitária

Caixa Postal: 68530 – Rio de Janeiro – RJ – CEP: 22 295 – 900

Fone: (0xx21) 2260 1884 / Fax: (0xx21) 290 1095

Laboratório de Ensino de Matemática

Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP – Imecc

Caixa Postal: 6065 – Campinas – SP CEP: 13 083 – 970

E-mail: lem@ime.unicamp.br

Fone: (0xx19) 3788 6617 / Fax: (0xx19) 239 5808

Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática – LEACIM

Universidade Federal do Espírito Santo – Campus de Goiabeiras

Av. Fernando Ferrari, s/nº. Vitória – ES – CEP: 29 060 – 900

Fone: (0xx27) 335 2474 / Fax: (0xx27) 335 2460

Associação de Professores de Matemática – APM

Rua Dr. João Couto, 27A 1500-236 – Lisboa – Portugal

Fone: 00 xx 351 21 716 3690 / Fax: 00 xx 351 21 716 6424

E-mail: apm@netcabo.pt / Home Page: www.apm.pt

Círculo de Estudo, Memória e Pesquisa em Educação Matemática – CEMPEM

UNICAMP – Faculdade de Educação – CEMPEM – Sala LL-03

Caixa Postal: 6120 – Campinas – SP – CEP: 13 083 – 865

Fone: (0xx19) 3788 5567 / Fax: (0xx19) 3788 5566

Home Page: [cempem.fae.unicamp.Br](http://cempem.fae.unicamp.Br)

Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática – GEPEM

Rua Fernando Ferrari, 75 – Sala 207 – Prédio VI

Botafogo – Rio de Janeiro – RJ – CEP: 22 231 – 040

Fone: (0xx21) 2551 5542 Ramal: 156 / Fax: (0xx21) 2551 6446

E-mail: [gepem@altavista.net](mailto:gepem@altavista.net)

**APÊNDICE I**  
**REVISTAS LIGADAS AO ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA**

Boletim GEPEM

Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática – GEPEM

Rua Fernando Ferrari, 75 – Sala 207 – Prédio VI

Botafogo – Rio de Janeiro – RJ – CEP: 22 231 – 040

Fone: (0xx21) 2551 5542 - Ramal: 156 / Fax: (0xx21) 2551 6446

E-mail: [gepem@altavista.net](mailto:gepem@altavista.net)

Revista do Professor de Matemática

Caixa Postal: 66281 CEP: 05 311 – 970 – São Paulo – SP

Fone / Fax: (0xx11) 3091 6124

Home Page: [www.rpm.org.br](http://www.rpm.org.br)

A Educação Matemática em Revista – Temas & Debates

Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM

Universidade Regional de Blumenau – FURB

Rua Braz Wanka, 238 – Vila Nova – Blumenau – SC

Caixa Postal: 1507 – CEP: 89 035 – 160 ; Fone/Fax: (0xx47) 323 6200

Cadernos do CAEM

Centro de Aperfeiçoamento do Ensino de Matemática – CAEM

Instituto de Matemática e Estatística da USP

Rua do Matão, 1010 – Bloco B – Sala 167 – Cidade Universitária

São Paulo – SP – Caixa Postal: 66281 – CEP: 05 351 – 970

Fone / Fax: (0xx11) 3818 6160 / E-mail: [caem@ime-usp.br](mailto:caem@ime-usp.br)

Revista ZETETIKÉ

Círculo de Estudo, Memória e Pesquisa em Educação Matemática – CEMPEM

UNICAMP – Faculdade de Educação – CEMPEM – Sala LL-03

Caixa Postal: 6120 – Campinas – SP – CEP: 13 083 – 865

Fone: (0xx19) 3788 5567 / Fax: (0xx19) 3788 5566

E-mail: [zetetike@unicamp.br](mailto:zetetike@unicamp.br) / Home Page: [cempem.fae.unicamp.Br](http://cempem.fae.unicamp.Br)

Revista Nova Escola

Av. das Nações Unida, 7221 – 6º andar.

São Paulo – SP – CEP: 05 425 – 902

Fone: 0800 703 2055 / (0xx11) 3347 2121 / Fax: (0xx11) 3037 4332

E-mail: [novaescola.abril@atleitor.com.br](mailto:novaescola.abril@atleitor.com.br) / Home Page: [www.novaescola.com.br](http://www.novaescola.com.br)

Boletim de Educação Matemática – BOLEMA

Departamento de Matemática – UNESP – Rio Claro – SP

Caixa Postal: 178 – CEP: 13 506 – 700

Fone / Fax: (0xx19) 534 0123

E-mail: [bolema@rc.unesp.br](mailto:bolema@rc.unesp.br) / Home Page: [www.rc.unesp.br/igce/matematica/bolema](http://www.rc.unesp.br/igce/matematica/bolema)

**APÊNDICE J – EMPRESAS FORNECEDORAS DE MATERIAIS DIDÁTICOS**

ABC Ind. e Comércio de Brinquedos Educativos Ltda

Fone (0xx11) 3399 0600

Rua Cel. Bento Bicudo, 1130, Piqueri - São Paulo - SP

ABRANGE - Materiais Didáticos

Rua Iraí, 116 – Itararé - 97 090 - 300 - Santa Maria - RS

Fone/Fax: (0xx55) 223 2090

Home-page: [www.abrangemd.com.br](http://www.abrangemd.com.br) e-mail: [abrangemd@abragem.com.br](mailto:abrangemd@abragem.com.br)

EDUCATIVA - Brinquedos Pedagógicos Ltda.

R. Padre Anchieta, 2134 sala 02 – Champagnat - Caixa Postal 10 303 Fone/Fax: (0xx41) 336

4585 CEP 80 730 - 970 - Curitiba – PR - E-mail: [educativa@softone.com.br](mailto:educativa@softone.com.br)

KI-SHOW com. de Brinquedos Ltda.

Rua João Barcelos, 2962 - Curitiba – PR

Fone: (41) 575 1097 Home Page: [www.kishowbrinq.com.br](http://www.kishowbrinq.com.br)

Material Dourado – PAEd Vídeo Educativo

Rua Regina Badra, 654 – São Paulo – SP – CEP: 04 641 – 000

Fone / Fax: (0xx11) 5521 2846

Made In Casa

Rua Mariz e Barros, 479 - sala 07 - Tijuca - Rio de Janeiro - RJ

Telefax: (0xx21) 568 6960 - 3087 – 7575 Home Page: [www.madeincasa.com.br](http://www.madeincasa.com.br)

Sócio (Indústria e Comércio de Brinquedos Ltda)

Rua Belchior Carneiro, 217 - Lapa de Baixo 05 068 - 050 - São Paulo – SP

Fone: (0xx11) 833 0544 - Fax: (0xx11) 832 7522

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)