

*Atividades de
Laboratório de
Ensino de
Matemática*



universidade
sem fronteiras

*Julho de 2009
Maringá - PR*

1.	64=65?	5
2.	FAIXA DE MÖBIUS.....	8
3.	ESTUDO DE QUADRILÁTEROS.....	12
4.	TEOREMA DE PITÁGORAS – DEMONSTRAÇÃO	15
5.	SOMA ALGÉBRICA COM CARTAS.....	18
6.	OPERANDO COM FRAÇÕES	20
7.	DOMINÓ GEOMÉTRICO	23
8.	FORMANDO QUADRA DE FRAÇÕES EQUIVALENTES.....	26
9.	SOMA ALGÉBRICA COM O DOMINÓ DOS INTEIROS	28
10.	QUEBRA CABEÇA HEXAGONAL.....	31
11.	MATRIZES POR MEIO DE GRAFOS	34
12.	ATIVIDADES DE PROBABILIDADES.....	38
13.	TAPATAN	41
14.	FATORAÇÃO ALGÉBRICA.....	44
15.	COLORIDO	47
16.	ORIGAMI CABEÇA DE PORCO	52
17.	TRIMINÓ DE FRAÇÕES.....	55
18.	AVANÇANDO COM O RESTO	59
19.	TÊNIS MATEMÁTICO.....	62
20.	EXPRESSÕES ALGÉBRICAS.....	65
21.	JUGLE.....	68
22.	FRACTAIS.....	72

23.	JOGO DA MEMÓRIA GEOMÉTRICO	76
24.	DOMINÓ DA DISTRIBUTIVIDADE.....	80
25.	DESCOBRINDO O NÚMERO REAL.....	83
26.	ALGEPLANO	86
27.	DOMINÓ DA DIFERENÇA DE CONJUNTOS.....	90
28.	OS QUATRO QUATROS	93
29.	DOMINÓ DE LOGARITMOS.....	95
30.	CORDEIROS E TIGRES.....	99
31.	TRAVERSI	103
32.	KALA.....	107
33.	GNU	110
34.	SHISIMA.....	114
35.	DORMINHOCO.....	117
36.	ADIVINHE O NÚMERO ESCOLHIDO	120
37.	GEOPLANO ISOMÉTRICO	123
38.	BATALHA NAVAL DE CONJUNTOS.....	126
39.	TORRE DE HANÓI.....	129
40.	JOGO HEX	132
41.	QUADRADO (81 U.A.).....	134
42.	QUEBRA-CABEÇA PITAGÓRICO I.....	137
43.	ATIVIDADES DOS CONJUNTOS	142
44.	SOMA 30.....	145

45.	GEOPLANO CIRCULAR.....	150
46.	MOSAICO DA MULTIPLICAÇÃO.....	153
47.	FIGURA ESTRELADA	158
48.	JOGO DA VELHA COM FRAÇÕES	161
49.	TRUQUE COM BARALHO.....	165
50.	JOGO DA VELHA TRIANGULAR	167
51.	POLIEDROS	172
52.	SOMA 8	175
53.	SOMA 15.....	181
54.	GEOPLANO QUADRICULADO (TRADICIONAL).....	185
55.	NÚMEROS INTEIROS COM DAMA SIMPLES	190
56.	FÓRMULA DE PICK COM O GEOPLANO	194
57.	QUEBRA CABEÇA PENTAGONAL.....	198
58.	BALANÇA ALGÉBRICA.....	202
59.	FUNÇÃO - OLHANDO ATRAVÉS DE TUBO.....	205
60.	CORPOS REDONDOS.....	207
61.	MÁGICA COM MATRIZES.....	212
62.	JOGOS COM AS LETRAS	214
63.	TANGRAM	218
64.	MULTIPLICAÇÕES (RUSSO, ÁRABE E RETAS).....	223
65.	UTILIZANDO DOBRADURAS - SIMETRIA.....	228

1. $64=65$?

1.1. Apresentação

Um sofisma (do grego antigo σόφισμα -ατος, derivado de σοφίεσθαι que significa "fazer raciocínios capciosos") é um argumento ou falso raciocínio formulado com o fim de induzir em erro. Nesta atividade, apresentamos um sofisma matemático que, por meio de sua construção, pode induzir os alunos a concluírem que 64 pode ser igual a 65.

1.2. Descrição

Um quadrado de 8 unidades de lado em papel quadriculado ou um quadrado de 24cm de lado em EVA, ambos envolvendo recortes para montagem. Este material pode ser apresentado também em madeira (MDF, por exemplo) nas mesmas medidas do EVA.

1.3. Objetivos

Observar que a intuição pode falhar;
Perceber a importância da demonstração em matemática.

1.4. Conteúdo estruturante

Fundamentos de Matemática.

1.5. Conteúdo básico

Lógica.

1.6. Expectativa de aprendizagem

Desenvolver a capacidade de raciocínio.

1.7. Série e nível sugeridos

Pode ser aplicada a partir da 5ª série do Ensino Fundamental ou para alunos que possuam o conceito intuitivo de área.

1.8. Mídias existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências etc.)

a) IGNÁTIEV, E. I. *En el reino del ingenio* Moscú: Editorial Mir, 1986.

Este livro escrito originalmente em russo, e traduzido para o espanhol, traz vários problemas matemáticos escritos em linguagem popular. Esta atividade aparece como um problema na página 75 e sua explicação se encontra na página 205 do mesmo livro.

b) GERÔNIMO, J. R.; FRANCO, V. S. *Geometria Plana e Espacial*. Maringá/PR: Massoni, 2005.

Neste livro encontram-se axiomas, proposições e teoremas de Geometria Plana e Espacial, incluindo os a demonstração dos axiomas relacionados à área (Capítulo 6, página 103).

c) <http://www.profcardy.com/desafios/aplicativos.php?id=122> (acessado em 09/01/2009).

Apresentação de uma animação.

d) http://wwmat.mat.fc.ul.pt/~jnsilva/hm2008_9/Livro1.pdf (acessado em 09/01/2009)

Livro disponível em forma eletrônica que apresenta uma descrição do problema e solução, além de alguns aspectos curiosos.

1.9. Material necessário e Custo

a) Na aplicação, juntamente com o desenvolvimento da atividade:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel Quadriculado	Folha dupla	0,04	0,25	0,01
Subtotal – Consumo					0,01
Apoio					
1	Régua	Peça	0,20	1	0,20
2	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
3	Lápis	Peça	0,15	1	0,15
Subtotal – Apoio					1,00
Total					1,01

b) Para o Laboratório de Ensino, amostra em EVA:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	EVA – 2mm – 50 cm x 40 cm	Peça	1,50	0,5	0,75
Subtotal – Consumo					0,75
Apoio					
1	Régua	Peça	0,20	1	0,20
2	Caneta Esferográfica Preta	Peça	0,43	1	0,43
3	Estilete	Peça	0,40	1	0,40
Subtotal – Apoio					1,03
Total					1,78

c) Para o Laboratório de Ensino, amostra em MDF:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Placa de MDF – 6 mm – 1,83 m x 2,75 m	Placa	71,45	0,07	5,00
Subtotal – Consumo					5,00
Apoio					
1	Marceneiro	Mão-de-Obra	100,00	1	100,00
Subtotal – Apoio					100,00
Total					105,00

1.10. Como construir

Este material pode ser construído em sala de aula e será explicitado no desenvolvimento da atividade (Item 1.12). A construção para o acervo do Laboratório de Ensino é feita a seguir.

Em EVA:

- Desenhe e recorte no EVA um quadrado de 24 cm de lado.
- Quadricule o EVA com a caneta em quadrados de 3 cm de lado.
- Desenhe os segmentos de reta (em pontilhado), conforme a figura a seguir.

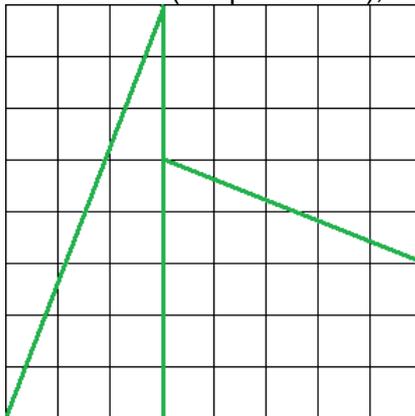


Figura 1.1: Modelo para desenho e recorte.

- Recorte nos segmentos desenhados.

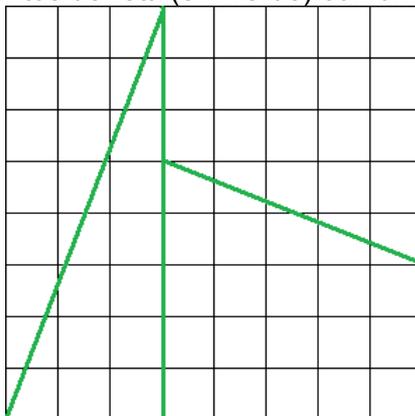
1.11. Cuidados necessários

- Na aplicação, observar o manuseio das tesouras.

- b) Na construção, observar se os recortes estão corretos.
 c) Na conservação, o material em EVA e MDF deverá ser guardado em local seco e arejado.

1.12. Desenvolvimento da Atividade

- a) Recorte no papel quadriculado um quadrado formado por 8 x 8 quadradinhos.
 b) Considere cada quadradinho uma unidade de área.
 c) Qual a área deste quadrado em unidades?
 d) Desenhe os segmentos de reta (em verde) conforme a figura a seguir.



- e) Recorte nos segmentos desenhados.
 f) Com as quatro peças que foram recortadas, forme um retângulo.
 g) Qual a área deste retângulo?
 h) O quadrado e o retângulo possuem a mesma área?
 i) Explique o que ocorreu.

1.13. Potencialidades

Através da explicação do porquê isso ocorre, podem ser trabalhados conteúdos de geometria como: propriedade de figuras geométricas, trigonometria em um triângulo retângulo e o cálculo e o conceito de área.

Após o desenvolvimento da atividade e a conclusão do erro cometido, pode-se fazer uma conexão com a filosofia, analisando mais profundamente o significado de sofisma/falácia e apresentar diversos tipos de falácias que são usualmente repetidas no cotidiano e aceitas como verdade.

1.14. Limitações

Este material pode ser trabalhado em qualquer série ou nível, desde que o aluno possua a noção intuitiva de área.

1.15. Durabilidade e Resistência

Em papel quadriculado		Em EVA		Em MDF	
x	Consumo imediato		Consumo imediato		Consumo imediato
	Baixa	x	Baixa		Baixa
	Média		Média		Média
	Alta		Alta	x	Alta

2. Faixa de Möbius

2.1. Apresentação

Passado um século e meio de sua criação, a faixa de Möbius ainda causa admiração nas pessoas. Por ter uma aparência instigante, essa criação chamou a atenção de vários artistas que a eternizaram em esculturas e em pinturas.

Dentre esses artistas, destacam-se Max Bill (1908 – 1994), com sua escultura “Endless Ribbon” e M. C. Escher (1898 – 1975), com sua obra “Möbius Strip II”.

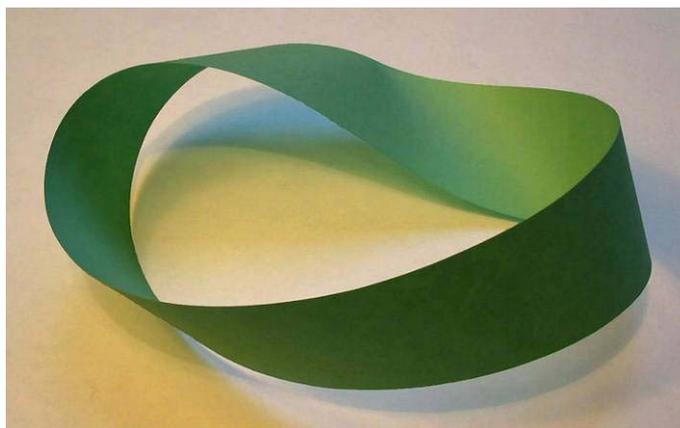


Figura 2.1: Foto da faixa de Moebius (http://en.wikipedia.org/wiki/File:M%C3%B6bius_strip.jpg).

Há menção da faixa de Möbius até mesmo na ficção científica com o filme “A Subway Named Möbius” de A. J. Deutch (1950), e o filme argentino “Möbius” (1996) de Gustavo Mosquera.

2.2. Descrição

Faixas recortadas de um papel sulfite formato A4.

2.3. Objetivos

- a) Construir uma faixa de Möbius com recorte e colagem de papel;
- b) Explorar as características de uma faixa de Möbius;
- c) Caracterizar superfície não-orientável.

2.4. Conteúdo Estruturante

Geometria.

2.5. Conteúdos Básicos

Topologia.

2.6. Expectativa de aprendizagem

Ampliar e aprofundar os conceitos geométricos em um nível abstrato mais complexo.

2.7. Série e nível sugeridos

A partir da 8ª série.

2.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências etc.)

a) http://www.midimagem.eesc.usp.br/situs/a_fmobi.htm (acessado em 02/02/2009)
Neste site pode-se obter outras informações e fotos poderão ser obtidas.

b) GERÔNIMO, J. R.; FRANCO, V. S. *Geometria Plana e Espacial*. Maringá/PR: Massoni, 2005.

Neste livro encontra-se uma atividade semelhante.

c) CARMO, Manfredo P. do. *Geometria Diferencial de Curvas e Superfícies*. Rio de Janeiro: SBM, 2005.

Este livro apresenta um estudo aprofundado sobre superfícies.

d) SAMPAIO, J. C. V. *Uma introdução à topologia geométrica: passeios de Euler, superfícies, e o teorema das quatro cores*. São Carlos: EduFSCar, 2008.

Este livro apresenta uma abordagem intuitiva de topologia.

2.9. Material necessário e Custo

a) Na aplicação, juntamente com o desenvolvimento da atividade:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário	Quantidade	Valor Total
1	Papel Sulfite – Formato A4	Folha	11,80	1	0,02
Subtotal - Consumo					0,02
Apoio					
1	Cola	Peça	0,60	1	0,60
2	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
Subtotal - Apoio					1,25
Total					1,27

b) Para o Laboratório de Ensino, amostra em EVA:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário	Quantidade	Valor Total
1	EVA – 2mm – 50 cm x 40 cm	Peça	1,50	0,5	0,75
2	Cola quente – refil cilíndrico	Peça	0,15	0,2	0,03
Subtotal – Consumo					0,78
Apoio					
1	Régua	Peça	0,20	1	0,20
2	Caneta Esferográfica	Peça	0,43	1	0,43
3	Estilete	Peça	0,40	1	0,40
4	Pistola de Cola Quente	Peça	0,65	1	0,65
Subtotal - Apoio					1,68
Total					2,46

2.10. Como construir

Este material pode ser construído em sala de aula e será explicitado no desenvolvimento da atividade (Item 2.12). A construção para o acervo do Laboratório de Ensino é feita a seguir.

Em EVA:

- Corte um EVA de 2 mm no formato retangular nas dimensões 60 cm x 12 cm;
- Desenhe em cada ponta da faixa uma seta, como indicado na figura a seguir:



Figura 2.2: Modelo para corte do EVA.

c) Cole as pontas da faixa de forma que as setas fiquem sobrepostas e com a mesma orientação, fazendo-se, em uma das pontas um giro de 180° (Figura 2.3).

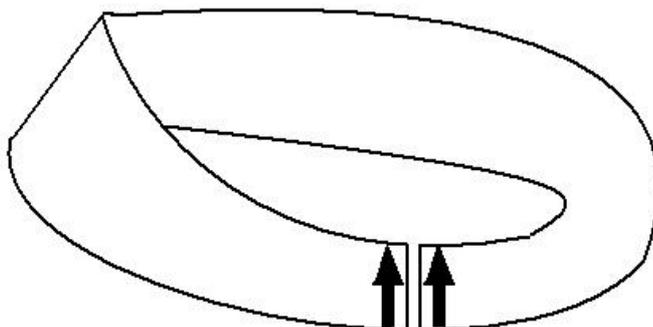


Figura 2.3: Modelo para colagem das pontas.

2.11. Cuidados Necessários

- a) Na aplicação:
 - Observar o manuseio das tesouras;
 - Esperar a cola secar para manusear a faixa para que as pontas não se soltem.
- b) Na construção:
 - Observar o manuseio do estilete;
 - Esperar a cola secar para manusear a faixa para que as pontas não se soltem;
 - Observar se os recortes estão corretos.
- c) Na conservação: O material em EVA deverá ser guardado em local seco e arejado.

2.12. Desenvolvimento da Atividade

- a) Recorte três faixas retangulares de papel nas dimensões 30 cm x 6 cm.
- b) Com uma das faixas, faça uma faixa cilíndrica (Figura 2.4), colando-se as pontas.



Figura 2.4: Faixa cilíndrica.

- c) Recorte a circunferência central e observe o que se obtém.
- d) Com as outras faixas, desenhe em cada ponta da faixa uma seta, como indicado na figura a seguir:

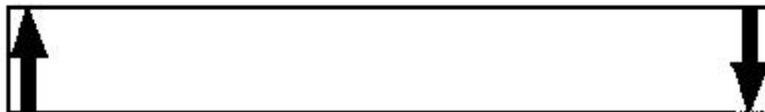


Figura 2.5: Modelo para colar as pontas no papel.

- e) Cole as pontas da faixa de forma que as setas fiquem sobrepostas e com a mesma orientação, fazendo-se, em uma das pontas um giro de 180° (Figura 2.3) formando duas faixas de Möbius.
- f) Com uma das faixas de Möbius, recorte na circunferência central, como indicado na figura 2.6:

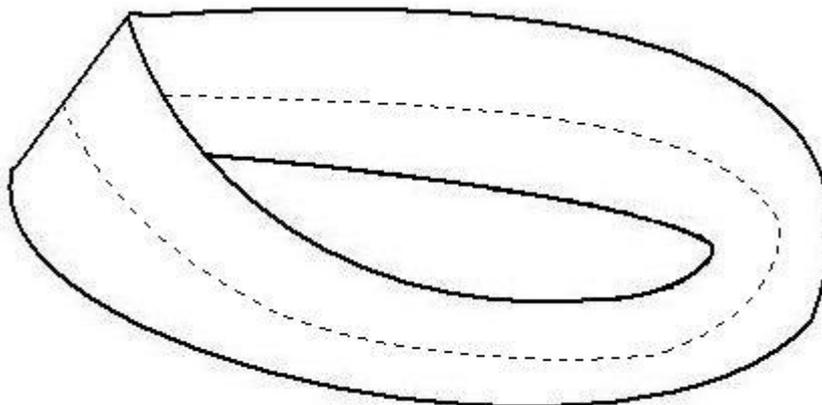


Figura 2.6: Modelo para recorte da faixa de Möbius.

- g) Observe o que se obtém fazendo medições com régua e anote as observações.
- h) Faça um recorte na circunferência central da faixa resultante e anote as observações realizadas.
- i) Com a outra faixa de Möbius, faça um recorte sobre a circunferência que dista, aproximadamente, 2 centímetros de uma das laterais da faixa (isto é, aproximadamente 1/3 da largura da faixa).
- j) Observe o que resulta desse recorte e faça anotações.
- k) As observações e anotações a serem feitas a partir dos recortes devem considerar alguns aspectos:
- Quantas faixas resultaram do recorte?
 - Qual o tamanho da(s) faixa(s) resultante(s) em relação à faixa original?
 - Quantas semi-torções têm a(s) faixa(s) obtida(s)?
 - Que tipo de superfície obteve-se: orientável ou não-orientável?

2.13. Potencialidades

Essa atividade permite a exploração de alguns conceitos topológicos de forma fácil. Paralelamente aos conceitos matemáticos envolvidos, pode-se estudar o contexto histórico de quando foi criada a faixa de Möbius. Pode-se ainda estabelecer relações com conteúdos da Física Moderna.

2.14. Limitações

Uma limitação desta atividade é a não exploração das observações realizadas, o que torna a atividade pobre.

2.15. Durabilidade e Resistência

Em papel sulfite		Em EVA	
x	Consumo imediato		Consumo imediato
	Baixa	x	Baixa
	Média		Média
	Alta		Alta

3. Estudo de Quadriláteros

3.1. Apresentação

Esta é uma atividade de investigação; por meio desse material o professor pode trabalhar a geometria com o estudo de alguns quadriláteros que a atividade propõe. E mesmo sendo uma atividade individual, o professor pode enriquecê-la propondo que cada aluno manipule e explore o seu material e assim poderão ser trabalhados os conceitos de geometria plana.

3.2. Descrição

Atividade realizada com colagem e recorte de papel para estudo de quadriláteros. Ela pode ser aplicada em sala de aula, em Laboratórios de Ensino de Matemática ou até mesmo em atividades extracurriculares.

3.3. Objetivos

Analisar e explorar o conceito de figura geométrica plana (quadrado, retângulo, paralelogramo e losango), assim como suas definições.

3.4. Conteúdo Estruturante

Geometria

3.5. Conteúdo Básico

Geometria Plana

3.6. Expectativa de Aprendizagem

Que o aluno adquira conceito de geometria plana e o conhecimento de algumas figuras geométricas.

3.7. Série e nível sugerido

É indicado para alunos de todas as séries da educação básica. O que deverá variar em cada caso, são as exigências formais envolvidas, no que trata da análise das propriedades das figuras obtidas e na nomenclatura apresentada, com menos ou mais rigor, dependendo do nível da turma e dos objetivos a serem alcançados.

3.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

a) LORENZATO, S. O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006.

3.9. Material Necessário e Custo

a) Na aplicação, juntamente com o desenvolvimento da atividade:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel sulfite – Formato A4	Folha	11,80	1	0,02
Subtotal – Consumo					0,02
Apoio					
1	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
2	Cola	Peça	0,60		0,60
3	Régua	Peça	0,20	1	0,20
Subtotal - Apoio					1,45
Total					1,47

b) Para o Laboratório de Ensino, amostra em EVA:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário	Quantidade	Valor Total
1	EVA – 2mm – 50 cm x 40 cm	Peça	1,50	0,5	0,75
2	Cola quente – refil cilíndrico	Peça	0,15	0,2	0,03
Subtotal – Consumo					0,78
Apoio					
1	Régua	Peça	0,20	1	0,20
2	Caneta Esferográfica	Peça	0,43	1	0,43
3	Estilete	Peça	0,40	1	0,40
4	Pistola de Cola Quente	Peça	0,65	1	0,65
Subtotal - Apoio					1,68
Total					2,46

3.10. Como construir

Este material deve ser construído em sala de aula e será explicitado no desenvolvimento da atividade (Item 3.12). A construção em EVA para o acervo do Laboratório de Ensino é feita a seguir.

a) Recorte quatro tiras em EVA com aproximadamente 60 cm de comprimento e 8 cm de largura.

b) Cole as três tiras formando cada uma um anel comum, como indicado na Figura 3.1. A quarta tira será um modelo.



Figura 3.1: Modelo de anel para recorte.

c) Cole dois anéis iguais ao primeiro, com o mesmo diâmetro e largura, um perpendicular ao outro, como na Figura 3.2. O terceiro anel será um modelo.

d) Corte cada anel no pontilhado como indicado na Figura 3.2, obtendo assim uma figura geométrica que será um modelo.

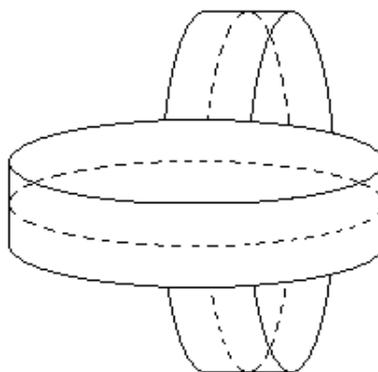


Figura 3.2: Modelo para recorte.

3.11. Cuidados Necessários

a) Na aplicação:

- O professor deve estar sempre verificando se os alunos estão recortando e colando corretamente;
- Observar o manuseio da tesoura.

b) Na construção:

- Os anéis devem estar bem colados para que não soltem quando forem ambos cortados ao meio;
- Observar o manuseio do estilete.

c) Na conservação: O material em EVA deverá ser guardado em local seco e arejado.

3.12. Desenvolvimento da Atividade

- a) Recorte duas tiras de papel com aproximadamente 30 cm de comprimento e 4 cm de largura. 4
- b) Cole as tiras formando cada uma um anel comum, como indicado na Figura 3.3.

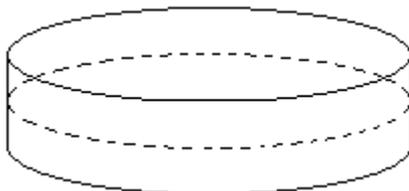


Figura 3.3: Modelo de anel para recorte.

- c) Cole dois anéis iguais ao primeiro, com o mesmo diâmetro e largura, um perpendicular ao outro, como na Figura 3.4.
- d) Corte cada anel no pontilhado como indicado na Figura 3.4, obtendo assim uma figura geométrica.

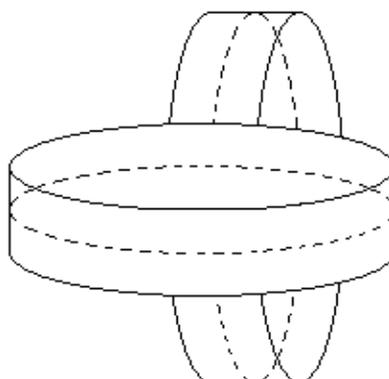


Figura 3.4: Modelo para recorte.

- e) Que modificações devem ser feitas no tamanho dos anéis ou na forma de colar as fitas para que o resultado seja um losango e não um quadrado?
- f) Que modificações devem ser feitas no tamanho dos anéis ou na forma de colar as fitas para que o resultado seja um retângulo e não um quadrado?
- g) Como deve ser, e como colar as fitas, para que o resultado seja um paralelogramo e não quadrado?

3.13. Potencialidades

Este material pode ser utilizado para introduzir as propriedades das figuras geométricas: quadrado, retângulo, paralelogramo e losango.

Pode ser trabalhada em Educação Artística explorando a presença dessas figuras geométricas presentes em nosso cotidiano.

3.14. Limitações

Uma limitação desta atividade é a não exploração das observações realizadas, o que empobrece a atividade.

3.15. Durabilidade e resistência

Em papel sulfite		Em EVA	
x	Consumo imediato		Consumo imediato
	Baixa	x	Baixa
	Média		Média
	Alta		Alta

4. Teorema de Pitágoras – Demonstração

4.1. Apresentação

Esta atividade é utilizada em sala ou em exposição, que motiva os alunos a descobrirem a justificativa do famoso teorema de Pitágoras, uma vez que ela induz o aluno a pensar sobre a demonstração desse importante teorema. Além disso, essa atividade possui baixo custo, podendo ser confeccionada pelos próprios alunos, e ainda possibilita ao professor a abstração do teorema por meio de um material manipulativo, que pode propiciar mais interesse aos alunos, comparado com as aulas estritamente teóricas.

4.2. Descrição

Trata-se de um material didático manipulável, por meio do qual é possível fazer uma verificação geométrica do teorema de Pitágoras.

4.3. Objetivos

Fazer uma verificação geométrica do teorema de Pitágoras, e induzir a demonstração desse teorema para o caso geral.

4.4. Conteúdo estruturante

Geometrias.

4.5. Conteúdo básico

Teorema de Pitágoras.

4.6. Expectativa de aprendizagem

Compreender o Teorema de Pitágoras.

4.7. Série e nível sugeridos

A partir da 8^a série do Ensino Fundamental.

4.8. Mídias existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

a) GERÔNIMO, J. R.; FRANCO, V. S. *Geometria Plana e Espacial*. Maringá/PR: Massoni, 2005.

Neste livro encontram-se axiomas, proposições e teoremas de Geometria Plana e Espacial, incluindo a demonstração do Teorema de Pitágoras (Capítulo 6, página 107), e os axiomas relacionados à área (Capítulo 6, página 103).

4.9. Material necessário e Custo

a) Na aplicação, juntamente com o desenvolvimento da atividade:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel Cart. Americana Azul – 48cm x 66cm	Folha	0,68	0,08	0,06
2	Papel Cart. Americana Verde – 48cm x 66cm	Folha	0,68	0,25	0,17
Subtotal – Consumo					0,23
Apoio					
1	Régua	peça	0,20	1	0,20
2	Tesoura	peça	0,65	1	0,65
3	Esquadro	peça	0,33	1	0,33
4	Lápis	peça	0,15	1	0,15
5	Borracha	peça	0,74	1	0,74
6	Caneta esferográfica	peça	0,43	1	0,43
Subtotal – Apoio					2,50
Total					2,73

b) Para o Laboratório de Ensino, amostra em EVA:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	EVA cor azul – 2mm – 50 cm x 40 cm	Folha	1,50	0,10	0,15
2	EVA cor verde – 2mm – 50 cm x 40 cm	Folha	1,50	0,32	0,48
Subtotal – Consumo					0,63
Apoio					
1	Régua	peça	0,20	1	0,20
2	Tesoura	peça	0,65	1	0,65
3	Esquadro	peça	0,33	1	0,33
4	Caneta esferográfica	peça	0,43	1	0,43
5	Caneta para retro projetor preta	peça	0,96	1	0,96
Subtotal – Apoio					2,57
Total					3,20

c) Para o Laboratório de Ensino, amostra em MDF:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Placa de MDF – 3 mm – 183cm x 275cm	Placa	28,00	0,07	1,96
2	Tinta Acrílica para madeira azul	peça	2,70	0,10	0,27
3	Tinta Acrílica para madeira verde	peça	2,70	0,10	0,27
Subtotal – Consumo					2,50
Apoio					
1	Marceneiro	Mão-de-Obra	15,00	1	15,00
2	Pincel nº10	peça	1,00	1	1,00
Subtotal - Apoio					16,00
Total					18,50

4.10. Como construir

Este material pode ser construído em sala de aula e será explicitado no desenvolvimento da atividade (Item 4.12). A construção para o acervo do Laboratório de Ensino é feita a seguir.

Em EVA:

- Trace e corte em EVA azul um retângulo 12 cm x 14 cm utilizando régua, caneta esferográfica, esquadro e estilete.
- Divida esse retângulo em dois retângulos de lados 6 cm x 14 cm.
- Trace uma diagonal dos retângulos formados e corte o tracejado de maneira que se obtenha 4 triângulos retângulos congruentes de catetos 14 cm e 6 cm.
- Com a caneta hidrográfica, marque a letra **c** próximo à hipotenusa de cada triângulo; da mesma forma, marque a letra **b** e a letra **a** nos catetos menor e no maior, de cada triângulo, respectivamente.
- Verifique, dois a dois, se a soma das medidas correspondentes ao lado **a** e ao lado **b** são 20 cm; caso contrário ajuste as medidas.
- Com o EVA verde, trace e recorte um quadrado de medida 20 cm, um quadrado de medida 14 cm e um quadrado de medida 6 cm, utilizando caneta esferográfica, esquadro, régua e tesoura.

4.11. Cuidados necessários

- Na aplicação:
 - O professor deve estar sempre verificando se os alunos estão recortando corretamente;
 - Observe o manuseio da tesoura.
- Na construção:
 - Esperar a secagem da tinta da caneta para retroprojetor;
 - Observar o manuseio do estilete.
- Na conservação: O material em EVA e MDF deverá ser guardado em local seco e arejado.

4.12. Desenvolvimento da Atividade

- a) Trace e recorte no papel cartão azul um retângulo 18 cm x 12 cm utilizando régua, lápis, borracha, esquadro e tesoura.
- b) Divida esse retângulo em dois retângulos de lados 9 cm x 12 cm.
- c) Trace uma diagonal dos retângulos formados e corte o tracejado de maneira que se obtenha 4 triângulos retângulos congruentes de catetos 9 cm e 12 cm.
- d) Trace e recorte no papel cartão verde um quadrado de 15 cm de lado.
- e) Com a caneta esferográfica, marque a letra **c** próximo à hipotenusa de cada triângulo; da mesma forma, marque a letra **b** e a letra **a** nos lados menor e maior, de cada triângulo, respectivamente.
- f) Com a caneta esferográfica, marque a letra **c** próximo aos lados do quadrado de lado 15 cm.
- g) Disponha as peças triangulares e o quadrado de forma a obter um segundo quadrado. Justifique a construção.
- h) Encontre a medida do lado do quadrado obtido e calcule sua área em função de a e b .
- i) Encontre, novamente, a área do quadrado obtido em função de a , b e c , somando as áreas das peças isoladas.
- j) Conclua a igualdade das áreas e, conseqüentemente, o Teorema de Pitágoras.

4.13. Potencialidades

Trabalhar o conceito e as propriedades de cada figura geométrica (retângulo, quadrado, triângulo retângulo) e também o conceito de área.

Pode-se fazer uma ligação com a História e a Filosofia, para pesquisar sobre a escola Pitagórica.

4.14. Limitações

Este material não permite demonstrar o Teorema de Pitágoras.

4.15. Durabilidade e Resistência

Em papel cartão		Em EVA		Em MDF	
x	Consumo imediato		Consumo imediato		Consumo imediato
	Baixa	x	Baixa		Baixa
	Média		Média		Média
	Alta		Alta	x	Alta

5. Soma Algébrica Com Cartas

5.1. Apresentação:

Este material proporciona a interação entre os alunos e exercita, de uma forma motivadora, a soma algébrica. Os alunos desenvolvem a capacidade do cálculo mental e aprendem brincando. Além disso, propicia ao professor um momento para verificar quais são as verdadeiras dificuldades dos alunos.

5.2. Descrição:

É um jogo de cartas para 4 ou 6 jogadores, semelhante ao jogo conhecido como rouba-monte, que pode ser aplicado em sala de aula, na utilização de Laboratórios de Ensino de Matemática ou até mesmo em atividades extracurriculares.

5.3. Objetivos:

Exercitar o cálculo de soma algébricas.

5.4. Conteúdo estruturante:

Numero e Álgebra

5.5. Conteúdo básico:

Soma Algébrica

5.6. Expectativa de aprendizagem:

Resolução de situação problema

5.7. Série e nível sugeridos:

5ª ou 6ª serie do Ensino Fundamental

5.8. Mídias existentes

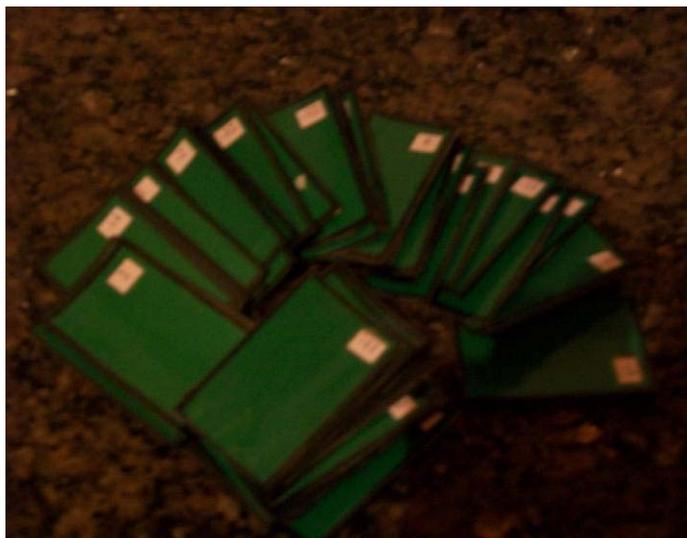
5.9. . Material necessário e Custo

a) Na aplicação, juntamente com o desenvolvimento da atividade:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel Cart. Americana – 48cm x 66cm	Folha	0,68	0,90	0,62
Subtotal – Consumo					0,62
Apoio					
1	Régua	peça	0,20	1	0,20
2	Tesoura	peça	0,65	1	0,65
3	Lápis	peça	0,15	1	0,15
4	Borracha	peça	0,74	1	0,74
5	Caneta esferográfica	peça	0,43	1	0,43
Subtotal – Apoio					2,17
Total					2,79

5.10. Como construir:

- Na folha de papel cartão, trace com o lápis 62 cartas de dimensões 8 cm X 5 cm.
- Em seguida recorte-as corretamente;
- Contorne cada peça recortada com pincel atômico
- Enumere de -15 a $+15$ as 62 cartas, sendo cada duas cartas com o mesmo número.



5.11. Cuidados necessários:

- a) Na aplicação:
 - O professor deve estar sempre verificando se os alunos estão recortando corretamente;
 - Observar o manuseio da tesoura.
- b) Na construção:
 - Esperar a secagem da caneta para reto projetor;
- c) Na conservação, o material deverá ser guardado em local seco e arejado.

5.12. Desenvolvimento da atividade:

Inicialmente retira-se uma das 62 cartas, a qual deverá ser recolocada junto às demais, após o registro do seu número por todos os jogadores. Distribui-se a mesma quantidade de cartas a cada jogador, os quais deverão empilhá-las com os registros não a vista. As cartas restantes deverão ser colocadas sobre a mesa com os registros á vista. O primeiro jogador escolhido, a critério dos participantes, vira a 1ª carta de sua pilha, colocando-a junto às demais carta da mesa e verifica se é possível, através de soma algébrica, obter o número registrado inicialmente, utilizando o maior número de cartas. Caso isso ocorra, recolherá essas cartas, fazendo com elas, uma outra pilha. O jogo prossegue da mesma maneira até que os jogadores tenham colocado, na mesa, todas as cartas de sua pilha com os registros não a vista.

Vencedor: O jogador que obtiver o maior número de cartas em sua pilha.

5.13. Potencialidades

Trabalhar o conceito de calculo algébrico

5.14. Limitações:

Esse jogo é recomendável para alunos a partir da 5ª série.

5.15. Durabilidade e Resistência

Em papel cart. americana	
	Consumo imediato
x	Baixa
	Média
	Alta

6. Operando com Frações

6.1. Apresentação:

Este é um jogo que apresenta a matemática de forma lúdica, permitindo ao participante realizar o cálculo mental das operações fundamentais com frações. Este jogo pode ser aplicado em sala de aula, em Laboratório de ensino de Matemática e até em atividades extracurriculares.

6.2. Descrição:

Jogo composto por 6 tabelas retangulares de dimensões 8cm x 12cm, e

6.3. Objetivo:

Exercitar as operações com frações.

6.4. Conteúdo Estruturante:

Números e Álgebra.

6.5. Conteúdo Básico:

Números Fracionários.

6.6. Expectativa de Aprendizagem:

É importante que o aluno estabeleça relação de igualdade e transformação entre: fração e número decimal; fração e número misto.

6.7. Série e nível sugerido:

A partir da 5ª série do ensino fundamental.

6.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

6.9. Material necessário e Custo

a) Na aplicação, juntamente com o desenvolvimento da atividade:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel Cart. Americana – 48 x 66 xm	Folha	0,68	0,41	0,28
4	Papel Paraná – 100 x 80 cm	Folha	1,95	0,17	0,34
Subtotal – Consumo					0,62
Apoio					
1	Régua	Peça	0,20	1	0,20
2	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
3	Lápis	Peça	0,15	1	0,15
4	Caneta esferográfica preta	Peça	0,43	1	0,43
Subtotal - Apoio					1,43
Total					2,05

6.10. Como construir:

a) Na folha de papel cartolina americana desenhe e recorte 6 cartelas de dimensões 8cm x 12cm, contendo cada uma delas o registro de seis operações com frações, envolvendo adição, subtração, multiplicação e divisão, conforme sugestão a seguir:

$\frac{4}{6} : \frac{5}{8}$	$\frac{7}{10} + \frac{3}{10}$	$\frac{7}{5} \times \frac{3}{4}$	$\frac{4}{7} - \frac{2}{7}$	$\frac{1}{3} \times \frac{3}{4}$	$\frac{2}{5} + \frac{2}{5}$
$\frac{3}{5} : \frac{2}{4}$	$\frac{5}{10} - \frac{4}{10}$	$\frac{1}{7} \times \frac{1}{2}$	$\frac{2}{4} : \frac{3}{5}$	$\frac{2}{3} \times \frac{1}{4}$	$\frac{1}{3} \times \frac{1}{2}$

$\frac{11}{4} - \frac{9}{4}$	$\frac{8}{4} - \frac{5}{4}$	$\frac{3}{5} : \frac{2}{6}$	$\frac{5}{7} + \frac{2}{7}$	$\frac{3}{10} - \frac{1}{10}$	$\frac{8}{5} - \frac{4}{5}$
$\frac{4}{5} : \frac{2}{3}$	$\frac{3}{5} \times \frac{2}{3}$	$\frac{3}{8} + \frac{3}{8}$	$\frac{2}{6} + \frac{3}{6}$	$\frac{3}{5} + \frac{2}{5}$	$\frac{3}{4} \times \frac{2}{5}$

$\frac{5}{8} + \frac{1}{8}$	$\frac{1}{7} + \frac{3}{7} + \frac{2}{7}$	$\frac{10}{8} - \frac{5}{8}$	$\frac{4}{5} + \frac{2}{5} + \frac{7}{5}$	$\frac{2}{10} + \frac{6}{10}$	$\frac{5}{6} - \frac{3}{6}$
$\frac{1}{10} + \frac{9}{10}$	$\frac{1}{2} : \frac{3}{5}$	$\frac{2}{4} \times \frac{1}{5}$	$\frac{3}{8} + \frac{3}{8}$	$\frac{1}{4} \times \frac{1}{5}$	$\frac{3}{6} \times \frac{4}{3}$

b) Ainda com o papel cartolina americana desenhe e recorte 45 cartões de dimensões 4 cm x 6 cm, sendo: 39 com os seguintes resultados das operações contidas nas fichas:

$\frac{2}{4}$; $\frac{3}{4}$; $\frac{3}{4}$; $\frac{8}{4}$; $\frac{4}{5}$; $\frac{4}{5}$; $\frac{5}{5}$; $\frac{13}{5}$; $\frac{1}{6}$; $\frac{2}{6}$; $\frac{5}{6}$; $\frac{5}{6}$; $\frac{2}{7}$; $\frac{6}{7}$; $\frac{7}{7}$; $\frac{5}{8}$; $\frac{6}{8}$; $\frac{6}{8}$; $\frac{6}{8}$; $\frac{1}{10}$; $\frac{2}{10}$; $\frac{8}{10}$; $\frac{10}{10}$; $\frac{10}{10}$; $\frac{12}{10}$; $\frac{12}{10}$; $\frac{12}{10}$; $\frac{18}{10}$; $\frac{2}{12}$; $\frac{3}{12}$; $\frac{10}{12}$; $\frac{1}{14}$; $\frac{6}{15}$; $\frac{12}{18}$; $\frac{1}{20}$; $\frac{2}{20}$; $\frac{6}{20}$; $\frac{21}{20}$; $\frac{32}{30}$;

3 cartões com o numeral 1, que corresponde a um inteiro;

3 cartões com a figura de um palhaço, representando os coringas.

6.11. Cuidados Necessários:

a) Na aplicação:

- O professor deve estar sempre verificando se os alunos estão recortando corretamente;
- Observar o manuseio da tesoura.

b) Na construção:

- Esperar a secagem da caneta para reto projetor;

c) Na conservação, o material deverá ser guardado em local seco e arejado.

6.12. Desenvolvimento da Atividade:

a) Cada jogador recebe uma cartela. Embaralham-se as fichas, colocando-as empilhadas com o registro não à vista.

b) O primeiro jogador compra uma ficha e verifica se o registro nela contido é o resultado de uma das operações contidas em sua cartela. Caso isso ocorra, coloca a ficha sobre a operação correspondente; caso contrário, a ficha deverá permanecer sobre a mesa, com o registro à vista.

c) O próximo jogador comprará uma ficha do monte ou da mesa e procederá como exposto anteriormente.

d) Nas próximas jogadas, os jogadores poderão comprar uma ficha do monte ou uma ou mais fichas da mesa, se esses puderem ser colocados corretamente sobre as operações de sua cartela.

e) Se o jogador comprar a ficha coringa poderá colocá-la sobre qualquer uma das operações da cartela e esta ficha poderá ser movimentada livremente para qualquer outro registro de operação que lhe convier.

f) As fichas com o registro do numeral 1 poderão ser utilizadas quando o resultado da operação for uma fração equivalente a um inteiro.

g) Vencedor: o primeiro jogador que cobrir todos os registros de operações de sua cartela.

6.13. Potencialidades:

É possível trabalhar outros conteúdos matemáticas utilizando a mesma estrutura desse jogo.

6.14. Limitações:

O jogo ser realizado por um número pequeno de participantes, o que obriga o professor possuir muitos exemplares para a sua aplicação em sala de aula.

6.15. Durabilidade e Resistência

Em papel cart. americana	
	Consumo imediato
x	Baixa
	Média
	Alta

7. Dominó Geométrico

7.1. Apresentação

Este é um bom material para interagir a matemática de uma forma divertida e descontraída por meio de um jogo de dominó que pode ser desenvolvido por até no máximo quatro participantes.

7.2. Descrição

Jogo tipo domino

7.3. Objetivos

Associar a nomenclatura de figuras geométricas às suas respectivas representações gráficas.

7.4. Conteúdo estruturante

Geometrias

7.5. Conteúdo básico

Geometria Plana

7.6. Expectativa de aprendizagem

Diferencie quadrado, trapézio, triângulo, retângulo, círculo, losango, pentágono e hexágono identificando seus elementos

7.7. Série e nível sugeridos

A partir da 5ª série

7.8. Mídias existentes

7.9. Material necessário e Custo

a) Na aplicação, juntamente com o desenvolvimento da atividade:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel Cart. Americana azul Claro – 48 x 66 cm	Folha	0,68	0,45	0,31
2	Papel dobradura cor preta – 48 x 66 cm	Folha	0,15	0,30	0,05
3	Papel contact – 100 x 50 cm	Folha	3,20	0,56	1,80
Subtotal – Consumo					2,16
Apoio					
1	Régua	peça	0,20	1	0,20
2	Tesoura	peça	0,65	1	0,65
3	Lápis	peça	0,15	1	0,15
4	Borracha	peça	0,74	1	0,74
5	Caneta esferográfica	peça	0,43	1	0,43
6	Pincel atômico cor preta	peça	1,25	1	1,25
7	Cola	tubo	0,60	1	0,60
Subtotal – Apoio					4,02
Total					6,18

7.10. Como construir

a) Na folha de papel cartolina americana azul-clara, desenhe e recorte 28 peças, tipo dominó, de dimensões 10 cm x 5 cm. Divida cada peça em dois quadrados de 5 cm de lado.

b) Com o papel dobradura desenhe e depois recorte quatro figuras de cada tipo: círculo, quadrado, triângulo, pentágono, hexágono e losango. Cada peça do dominó será representada por uma figura geométrica e uma das palavras: círculo, quadrado, triângulo, pentágono, hexágono e losango.

c) Use a cola e a caneta esferográfica preta para formar as peças que terão dois registros: o desenho de uma figura geométrica e a nomenclatura de uma figura geométrica, conforme segue: (desenho de um círculo, círculo), (desenho de um círculo, triângulo), (desenho de um círculo, quadrado), (desenho de um círculo, trapézio), (círculo, desenho de um losango), (círculo, desenho de um pentágono), (círculo, desenho de um hexágono), (desenho de um triângulo, triângulo), (desenho de um triângulo, quadrado), (desenho de um triângulo, trapézio), (desenho de um triângulo, losango), (triângulo, desenho de um pentágono), (triângulo, desenho de um hexágono), (desenho de um quadrado, quadrado), (desenho de um quadrado, trapézio), (desenho de um quadrado, losango), (desenho de um quadrado, pentágono), (quadrado, desenho de um hexágono), (desenho de um trapézio, trapézio), (desenho de um trapézio, losango), (desenho de um trapézio, pentágono), (desenho de um trapézio, hexágono), (desenho de um losango, losango), (desenho de um losango, pentágono), (desenho de um losango, hexágono), (desenho de um pentágono, pentágono), (desenho de um pentágono, hexágono), (desenho de um hexágono, hexágono).

d) Finalmente, passe o papel contáctil em ambas as faces de cada peça.



7.11. Cuidados Necessários:

a) Na aplicação:

- O professor deve estar sempre verificando se os alunos estão recortando corretamente;
- Observar o manuseio da tesoura.

b) Na construção:

- Esperar a secagem da caneta para reto projetor;

c) Na conservação, o material deverá ser guardado em local seco e arejado.

7.12. Desenvolvimento da atividade

a) Participantes: mínimo 2, máximo 4.

b) Embaralham-se as peças com os registros não à vista e distribuem-se 7 peças para cada jogador. Caso haja menos de quatro jogadores, as peças restantes deverão ficar disponíveis sobre a mesa com os registros não à vista. Os jogadores decidem quem iniciará o jogo e o escolhido coloca uma de suas peças sobre a mesa com o registro à vista. O próximo jogador verifica se possui uma peça que possa ser justaposta à peça da mesa de

modo que haja uma correspondência entre a representação geométrica e sua nomenclatura ou vice-versa. Se a possuir, o jogador justapõe esta peça à da mesa; caso não a possua, pega uma das peças que estejam sobre a mesa com os registros não à vista, caso haja, e verifica se com ela é possível fazer justaposição, conforme mencionado. Se isso não ocorrer, o jogador repete o processo até que encontre a peça ou até que as peças disponíveis acabem e, então, passa a vez.

c) O jogo prossegue desta maneira até que um dos jogadores não tenha mais peças ou até que o jogo fique “trancado” (nenhum jogador consegue colocar mais peças).

d) VENCEDOR: o primeiro jogador a justapor todas suas peças no jogo. Caso o jogo fique “trancado”, vence aquele que possuir o menor número de peças.

7.13. Potencialidades

7.14. Limitações

7.15. Durabilidade e Resistência

Em papel cart. americana	
	Consumo imediato
x	Baixa
	Média
	Alta

8. Formando Quadra de Frações Equivalentes

8.1. Apresentação

Este é um jogo para chamar a atenção dos alunos que não se interessam pela matemática. Trata-se de um jogo de baralho, porém não um baralho convencional, mas um baralho que estimula a interação entre os alunos e faz com que o aprendizado se dê de forma mais significativa para eles.

8.2. Descrição

Trata-se de um jogo de baralho com registros de frações, que pode ser desenvolvido por um grupo de 3 a 6 participantes. Pode ser aplicado em sala de aula após os alunos adquirirem o conhecimento sobre equivalência de frações, em Laboratórios de Ensino de Matemática, ou até mesmo em atividades extracurriculares.

8.3. Objetivos

Ler e escrever corretamente a representação numérica de frações equivalentes, relacionar frações equivalentes, desenvolver a atenção, a percepção e a socialização, formar uma quadra de frações equivalentes.

8.4. Conteúdo estruturante

Números e Álgebra.

8.5. Conteúdo básico

Números fracionários.

8.6. Expectativa de aprendizagem

Que o aluno possa estabelecer a relação de igualdade entre as frações equivalentes.

8.7. Série e nível sugeridos

A partir da 5ª série do ensino fundamental.

8.8. Mídias existentes

8.9. Material necessário e Custo

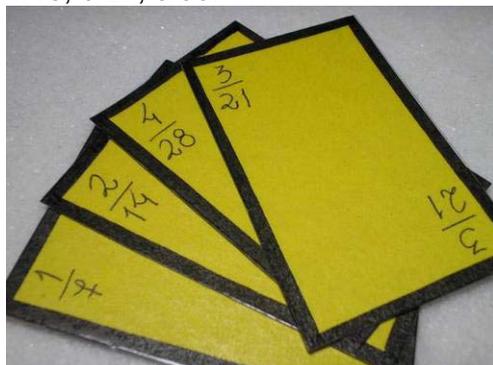
a) Na aplicação, juntamente com o desenvolvimento da atividade:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel Cart. Americana – 48 x 66 cm	Folha	0,68	0,66	0,47
2	Papel Contactil – 100 x 50 cm	Folha	3,20	0,84	2,70
Subtotal – Consumo					3,17
Apoio					
1	Régua	Peça	0,20	1	0,20
2	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
3	Lápis	Peça	0,15	1	0,15
4	Borracha	Peça	0,74	1	0,74
5	Caneta esferográfica	Peça	0,43	1	0,43
6	Pincel atômico cor preta	Peça	1,25	1	1,25
Subtotal – Apoio					3,42
Total					6,59

8.10. Como construir

Desenhe e recorte no papel cartolina americana 52 cartas no formato de retângulos de dimensões 5cm x 8cm, e em cada uma das cartas registre uma das frações abaixo, como mostra a figura abaixo:

$1/2$, $3/6$, $4/8$, $2/4$, $2/5$, $8/20$, $4/10$, $6/15$, $1/3$, $3/9$, $2/6$, $4/12$, $3/4$, $9/12$, $6/8$, $12/16$, $1/4$, $4/16$, $8/32$, $2/8$, $3/5$, $12/20$, $6/10$, $9/15$, $1/5$, $2/10$, $3/15$, $5/25$, $5/6$, $10/12$, $15/18$, $20/24$, $5/8$, $10/16$, $15/24$, $20/32$, $1/7$, $3/21$, $4/28$, $2/14$, $1/8$, $3/24$, $2/16$, $4/32$, $4/4$, $5/5$, $16/16$, $10/10$, $2/9$, $4/18$, $6/27$, $8/36$.



8.11. Cuidados Necessários:

- a) Na aplicação:
 - O professor deve estar sempre verificando se os alunos estão recortando corretamente;
 - Observar o manuseio da tesoura.
- b) Na construção:
 - Esperar a secagem da caneta para reto projetor;
- c) Na conservação, o material deverá ser guardado em local seco e arejado.

8.12. Desenvolvimento da atividade

Distribuem-se quatro cartas para cada jogador, iniciando pela esquerda. As cartas restantes devem ser empilhadas com os registros não à vista. O jogador à esquerda daquele que distribuiu as cartas inicia o jogo comprando a primeira carta do monte que está sobre a mesa e verifica se ela é equivalente a pelo menos uma de suas cartas, descartando uma carta que não lhe convém para formar a quadra de frações equivalentes, deixando seu registro à vista. O próximo jogador escolhe comprar ou uma carta do monte ou uma das cartas descartadas. Vence o jogador que primeiro fizer a quadra de frações equivalentes.

8.13. Potencialidades

É possível que os alunos criem novos jogos com este baralho. Além disso, o professor pode construir o jogo juntamente com os alunos, trabalhando alguns conceitos geométricos.

8.14. Limitações

É possível trabalhar apenas algumas equivalências, e não podem ser números muito grandes, pois o jogo se tornaria cansativo.

8.15. Durabilidade e Resistência

Em papel cart. americana	
	Consumo imediato
x	Baixa
	Média
	Alta

9. Soma Algébrica Com o Dominó dos Inteiros

9.1. Apresentação

É um jogo do tipo dominó, que aborda um conteúdo que os alunos têm muita dificuldade: a soma algébrica com os números inteiros. Este jogo pode ser aplicado em sala de aula após os alunos terem adquirido o conhecimento sobre a soma no conjunto dos Números Inteiros e em Laboratórios de Ensino de Matemática.

9.2. Descrição

Vinte e oito peças retangulares coloridas de dimensões 3 cm x 6 cm, feitas de papel cartolina americana e plastificados.

9.3. Objetivos

Exercitar o cálculo de somas algébricas.

9.4. Conteúdo Estruturante

Números e Álgebra.

9.5. Conteúdo Básico

Números Inteiros.

9.6. Expectativa de Aprendizagem

Reconhecer os conjuntos numéricos, suas operações e registro.

9.7. Série e nível sugerido

A partir do 7º ano do ensino fundamental.

9.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

9.9. Material Necessário e custo

a) Para aplicação em sala de aula, em papel cartolina americana:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel Cart. Americana azul – 48 x 66 cm	Folha	0,68	0,07	0,05
2	Papel Cart. Americana verde – 48 x 66 cm	Folha	0,68	0,02	0,02
3	Papel Cart. Americana vermelha – 48 x 66 cm	Folha	0,68	0,07	0,05
4	Papel Cartão preto – 48 x 66 cm	Folha	0,25	0,16	0,05
5	Folha de sulfite para registros	Folha	11,80	1	0,02
Subtotal – Consumo					0,19
Apoio					
1	Régua	Peça	0,20	1	0,20
2	Caneta Esferográfica Preta	Peça	0,43	1	0,43
3	Cola	Peça	0,60	1	0,60
4	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
Subtotal - Apoio					1,88
Total					2,07

b) Para o Laboratório de Ensino, amostra em MDF:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Placa de MDF – 6 mm – 183 x 275 cm	Placa	46,96	0,03	1,40
Subtotal – Consumo					1,40
Apoio					
1	Marceneiro	Mão-de-Obra	25,00	1	25,00

2	Tinta acrílica	Pote	2,70	0,10	0,27
3	Caneta para retro projetor preta	Peça	0,96	1	0,96
4	Régua	Peça	0,20	1	0,20
Subtotal – Apoio					26,43
Total					27,83

9.10. Como construir

Em papel cartolina Americana:

a) Desenhe e recorte no papel cartolina americana de cor preta 28 peças retangulares de dimensões 3 cm x 6 cm.

b) Desenhe e recorte na cartolina americana vermelha 24 quadrados de lado medindo 3 cm, 24 na cartolina americana azul e 8 na cartolina americana verde.

c) Nos quadrados de cor vermelha faça o registro dos números negativos, serão oito quadrados com o registro -3, oito com o registro -2 e oito com o registro -1

d) Nos de cor azul faça o registro dos números positivos, serão oito quadrados com o registro 3, oito com o registro 2 e oito com o registro 1

e) E nos de cor verde, a quantidade zero, serão oito quadrados com o registro 0.

f) Cole esses quadrados nas peças retangulares de papel cartolina americana, conforme segue:

g) Por exemplo, na foto a peça -1,-2 veja que os números não estão na mesma posição.

-3	-3	0	-2	1	-2	3	-1
-2	-2	0	-1	1	-1	1	1
-1	-1	0	0	2	-3	1	2
-1	-2	0	1	2	-2	1	3
-1	-3	0	2	2	-1	2	2
-2	-3	0	3	3	-3	2	3
0	-3	1	-3	3	-2	3	3

Foto do material pronto.



Em MDF:

- a) Peça para que o marceneiro faça 28 retângulos de dimensões 5 cm x 10 cm.
 b) Faça com a régua e a canetinha preta um traço em cada uma das peças dividindo-as ao meio, em dois quadrados de lado medindo 5 cm.
 c) Pinte com a tinta acrílica e faça os registros com a caneta de retro projetor preta conforme mostra a tabela no item f) da construção em papel cartão, sabendo que os números negativos devem ser escritos nos quadrados de cor vermelha os positivos nos de cor azul e o zero nos de cor verde.

9.11. Cuidados Necessários

- a) Na aplicação:
- O professor deve estar sempre verificando se os alunos estão recortando corretamente;
 - Observar o manuseio da tesoura.
- b) Na construção:
- Esperar a secagem da caneta para reto projetor;
- c) Na conservação, o material em MDF deverá ser guardado em local seco e arejado.

9.12. Desenvolvimento da Atividade

- a) Números de participantes: Duas duplas.
 b) As duplas deverão ser posicionadas de modo que os integrantes de uma mesma dupla fiquem frente a frente.
 c) Embaralham-se as peças com os registros não à vista e cada jogador escolhe 7 peças.
 d) O primeiro a jogar será aquele que possuir a peça com o registro das quantidades 3, 3, e marcará, em sua folha de registros, a soma das quantidades desta peça.
 e) O jogo prossegue no sentido anti-horário de modo que o próximo jogador ou o seu parceiro tenha uma peça que possa ser justaposta a um dos extremos da cadeia de peças da mesa, respeitando-se a correspondência quantidade e cor.
 f) Caso isso seja possível, marcará em sua folha de registros a soma algébrica das quantidades apresentadas nos extremos da cadeia de peças da mesa. Caso contrário, passa a vez.
 g) O jogo termina quando uma das duplas esgotarem todas as suas peças, recebendo de bônus 10 pontos, ou quando o jogo não possibilitar a justaposição de peças.
 h) Cada dupla verifica o total de pontos marcados em sua folha de registros e apresenta-o à dupla oponente para a verificação do resultado.
 i) Vence a dupla que obtiver o maior total de pontos.

9.13. Potencialidades

O professor pode construir o jogo juntamente com os alunos, trabalhando alguns conceitos geométricos.

9.14. Limitações

É possível trabalhar com poucas opções de somas algébricas, pois se os números fossem de maior quantidade o jogo poderia se tornar cansativo.

9.15. Durabilidade e Resistência

Em papel cart. americana		Em MDF	
	Consumo imediato		Consumo imediato
x	Baixa		Baixa
	Média		Média
	Alta	x	Alta

10. Quebra Cabeça Hexagonal

10.1. Apresentação

O quebra cabeça hexagonal é uma divertida atividade que estimula o raciocínio, e prende a atenção dos alunos. Por meio deste material o professor pode trabalhar com áreas de figuras planas e frações e, paralelamente, pode trabalhar com as propriedades geométricas das figuras que o compõe. Apesar de ser uma atividade individual, o professor pode torná-la extremamente rica quando, ao invés de construí-la e levava pronta aos alunos, faz a construção do material juntamente com eles, explorando assim muitos outros conceitos geométricos. Ela pode ser aplicada em sala de aula, em Laboratórios de Ensino de Matemática, em exposições de materiais didáticos ou como uma atividade extracurricular.

10.2. Descrição

Atividade desenvolvida individualmente, onde o aluno pode receber o material pronto ou construí-lo.

10.3. Objetivos

Trabalhar com adição de frações por meio de figuras geométricas planas e explorar seus conceitos, suas classificações e suas propriedades.

10.4. Conteúdo estruturante

- a) Geometrias;
- b) Números e Álgebra

10.5. Conteúdo básico

- a) Geometria Plana
- b) Números Fracionários

10.6. Expectativa de aprendizagem

- a) Calcular área por meio de composição e decomposição de figuras;
- b) Estabeleça relação de igualdade e transformação entre: fração e número decimal; fração e número misto;

10.7. Série e nível sugeridos

A partir da 5ª série.

10.8. Mídias existentes

Sá, Ilydio Pereira de. A Magia da Matemática – Atividades investigativas, curiosidades e história da Matemática. Editora Ciência Moderna, 2007.

10.9. Material Necessário e custo

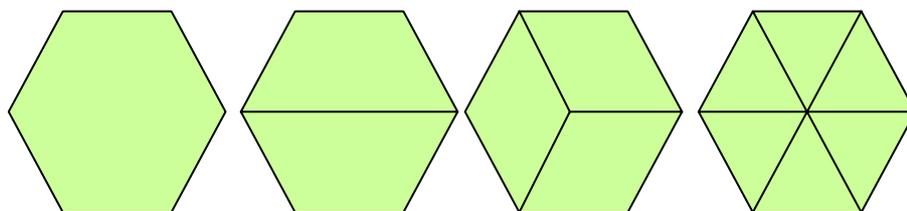
- a) Para aplicação em sala de aula, em papel cartolina americana:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel Cart. Americana - 48 x 66 cm	Folha	0,68	0,02	0,02
2	Papel Contact – 100 x 50 cm	Folha	3,20	0,01	0,04
Subtotal – Consumo					0,06
Apoio					
1	Lápis	Peça	0,15	1	0,15
2	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
3	Compasso	Peça	1,40	1	1,40
4	Régua	Peça	0,20	1	0,20

Subtotal - Apoio	2,40
Total	2,46

10.10. **Como construir**

- a) Desenhe no papel cartão, utilizando régua e compasso, quatro hexágonos regulares e equivalentes, inscritos em circunferências de raio 4cm.
 b) Divida-os conforme figura a seguir.



- c) Recorte-os em seu contorno e nas divisões feitas.

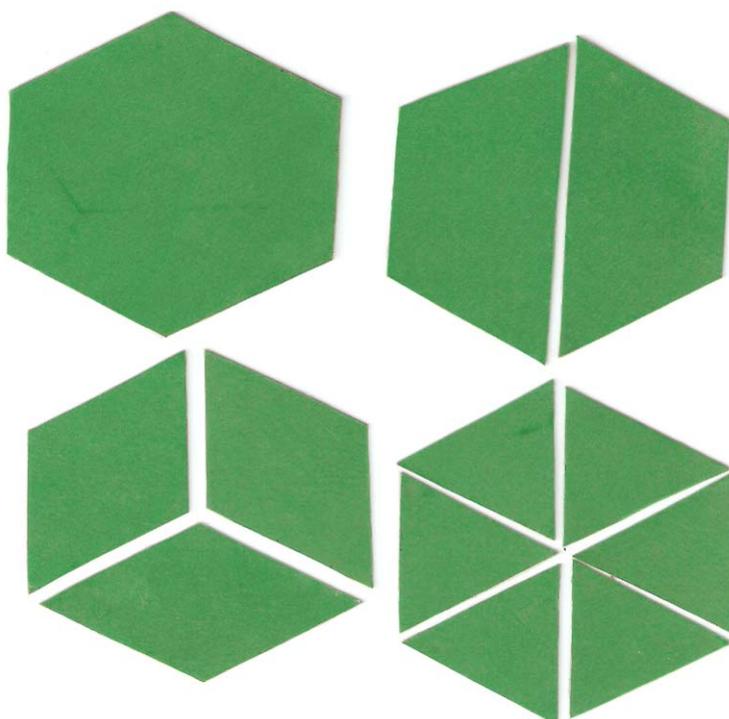


Foto do material confeccionado em papel cartão.

10.11. **Cuidados Necessários**

- a) Na aplicação:
- O professor deve estar sempre verificando se os alunos estão recortando corretamente;
 - Observar o manuseio da tesoura.
- b) Na conservação, o material deverá ser guardado em local seco e arejado.

10.12. **Desenvolvimento da atividade**

- a) Num primeiro os alunos manipulam o material, a fim de familiarizarem com ele, então o professor questiona sobre a natureza dos objetos, ou seja, identificam as figuras geométricas, seus nomes e suas propriedades.
- b) Num segundo momento o professor pede para que os alunos montem hexágonos com as figuras, primeiro com os trapézios depois com os losangos e com os triângulos, e por fim com todas as peças. É importante o professor observar as estratégias usadas pelos

alunos durante essa etapa da atividade, pois para montar o hexágono com todas as figuras é indispensável que o aluno tenha compreendido a definição de hexágono.

c) Após a montagem das figuras o professor começa a trabalhar com áreas, admitindo que a área do hexágono valha 1ua (uma unidade de área) pergunta-se aos alunos qual a área das demais figuras, trapézio, losango e triângulo. Para se trabalhar com a adição de frações pode-se, por exemplo, mostrar que a área de dois triângulos equivale a área de um losango, ou seja, como a área de cada triângulo é de $\frac{1}{6}$ da área do hexágono,

temos que a área de dois triângulos é $\frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$ que é a área do losango. O mesmo pode ser feito ao se somar as áreas de um triângulo com um losango, cujo resultado é a área do trapézio, $\frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$.

10.13. *Potencialidades*

Caso o professor deseje fazer a construção com os alunos pode-se explorar a simetria existente no hexágono, e pula-se a parte da montagem dos hexágonos com os trapézios, triângulos e losangos, indo direto para a montagem com todas as peças.

Durante a construção, utilizando régua e compasso, o professor também pode mostrar porque o hexágono é regular e, por esse fato, as peças nas quais ele foi subdividido são congruentes.

10.14. *Limitações*

Caso a atividade seja confeccionada pelo professor, este precisara de muito tempo, pois como mencionado acima a atividade é realizada individualmente, caso queira que os alunos confeccionem o material, o professor precisara de duas aulas seguidas para trabalhar, de maneira satisfatória, com a atividade.

10.15. *Durabilidade e Resistência*

Em papel cart. americana	
	Consumo imediato
x	Baixa
	Média
	Alta

11. Matrizes Por Meio de Grafos

11.1. Apresentação

Matrizes é um assunto de extrema importância em matemática, e sua aplicação vem sendo constatada em várias outras áreas, como na Física, nas Engenharias, na Economia e na própria Matemática. Na computação fica evidente a importância e, como as operações com matrizes são fundamentais para os cálculos computacionais utilizados nos mais diversos campos.

Esta é uma atividade que pode ser trabalhada com toda a turma, não requer nenhum material manipulativo e pretende estimular, através de exercícios instigantes, o interesse dos alunos por tal conteúdo.

11.2. Descrição

Atividade desenvolvida individualmente, não necessita de nenhum material manipulável e é composta por dois problemas, o primeiro com a finalidade de exercitar a compreensão da nomenclatura dos elementos de uma matriz, e o segundo visando exercitar a multiplicação entre matrizes.

11.3. Objetivos

Exercitar a operação de multiplicação de matrizes.

11.4. Conteúdo estruturante

Números e álgebra.

11.5. Conteúdo básico

Matrizes e Determinantes.

11.6. Expectativa de aprendizagem

Que o indivíduo comunique-se matematicamente através de procedimentos matemáticos, reconhecendo símbolos, fórmulas, propriedades e teoremas.

11.7. Série e nível sugeridos

A partir da 2ª série do Ensino Médio.

11.8. Mídias existentes

11.9. Material Necessário e custo

a) Para aplicação em sala de aula, em papel sulfite:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel Sulfite	Folha	11,80	1	0,02
Subtotal – Consumo					0,02
Apoio					
1	Impressão (Copias)	Folha	0,12	1	0,12
Subtotal - Apoio					0,12
Total					0,14

11.10. Como construir

11.11. Cuidados Necessários

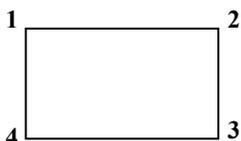
a) Na aplicação:

- O professor deve estar sempre verificando se o desenvolvimento na resolução dos problemas;

11.12. *Desenvolvimento da atividade*

O professor deve trabalhar primeiro com o seguinte problema:

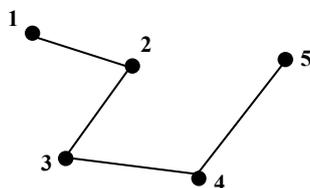
1) Dada uma figura formada por segmentos consecutivos ou não podemos a ela associar uma matriz. Se, por exemplo, tivermos um polígono cujos vértices são numerados, conforme figura abaixo,



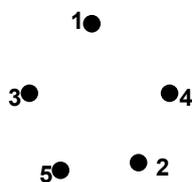
Podemos exibir a matriz $A = (a_{ij})_{4 \times 4}$, onde $a_{ij} = 1$, se os vértices estiverem unidos por segmentos ou, ainda, se $i = j$; caso contrário, $a_{ij} = 0$. Assim,

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

a) Com o mesmo código utilizado para obter a matriz A, determine a matriz B associada à figura a seguir:



b) Dados os pontos numerados de 1 a 5, desenhe a ligação entre eles, considerando a matriz C, obtida respeitando o mesmo código utilizado para obter a matriz A.

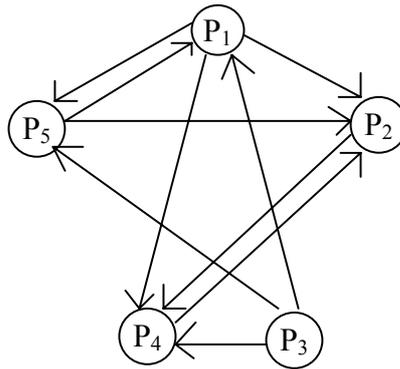


$$C = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

- c) Construa uma matriz D, codificando uma nova ligação para os pontos do item b.
 d) Desenhe a inicial de seu nome com segmentos de reta e numere os extremos com numerais. Escreva a matriz E associada à figura obtida, respeitando o código estabelecido para obter a matriz A.

O segundo problema visa exercitar a multiplicação de matrizes.

2) Uma rede de comunicação, constituída por cinco postos P_1, P_2, P_3, P_4 e P_5 é representada esquematicamente pela figura a seguir, onde $P_i \rightarrow P_j$ indica que o posto P_i pode transmitir mensagem para P_j .



Construiremos, agora, uma matriz $(a_{ij})_{5 \times 5}$ tal que:

$a_{ij} = 1$, quando o posto P_i pode transmitir mensagem para P_j ;

$a_{ij} = 0$, quando o posto P_i não pode transmitir mensagem para P_j .

Assim, por exemplo, $a_{12} = 1$ e $a_{21} = 0$, pois P_1 pode transmitir mensagem a P_2 , mas P_2 não pode transmitir mensagem a P_1 . Supondo, ainda, que qualquer dos postos não possa transmitir mensagem a si próprio, teremos a seguinte matriz representativa de tal rede:

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Observe que a partir dessa matriz é possível reconstituir o esquema da rede de comunicação anteriormente apresentada.

Efetue a multiplicação da matriz A por si mesma e represente por $B = (b_{ij})_{5 \times 5}$ a matriz produto. Relativamente à rede de comunicações, que significado têm os elementos da matriz B ?

Para responder a esta questão, investigue a procedência, por exemplo, do elemento $b_{54} = 2$.

Observe que esse resultado decorre da seguinte soma de produtos de elementos da 5ª linha por elementos da 4ª coluna:

$$b_{54} = a_{51} \cdot a_{14} + a_{52} \cdot a_{24} + a_{53} \cdot a_{34} + a_{54} \cdot a_{44} + a_{55} \cdot a_{54} = 1 \times 1 + 1 \times 1 + 0 \times 1 + 0 \times 0 + 0 \times 0.$$

Analisando com mais detalhes a expressão acima, vemos que:

$a_{51} \cdot a_{14} = 1 \times 1 = 1$ (P_5 pode transmitir a P_1 , pois $a_{15} = 1$; P_1 pode transmitir a P_4 , pois $a_{14} = 1$, donde se conclui que P_5 pode transmitir a P_4 via P_1).

$a_{52} \cdot a_{24} = 1 \times 1 = 1$ (P_5 pode transmitir a P_4 via P_2).

$a_{53} \cdot a_{34} = 0 \times 1 = 0$ (P_5 não pode transmitir a P_4 via P_3).

Então, $b_{54} = 2$ significa que há dois modos diferentes de P_5 transmitir a P_4 , passando em cada uma delas por um único posto intermediário:

$P_5 \rightarrow P_1 \rightarrow P_4$ ou $P_5 \rightarrow P_2 \rightarrow P_4$.

Agora, responda o significado dos elementos $b_{13} = 0$, $b_{32} = 3$ e outros que você tenha curiosidade em saber.

11.13. Potencialidades

11.14. Limitações

Uma limitação desta atividade é a não exploração das observações realizadas, o que torna a atividade pobre.

11.15. Durabilidade e Resistência

Em papel sulfite	
x	Consumo imediato
	Baixa
	Média
	Alta

12. Atividades de Probabilidades

12.1. Apresentação

Essa é uma atividade investigativa, e muito interessante baseada no método de Petersen, no final do XIX, que tinha como intuito estimar o número de peixes do Mar Báltico, porém nesse caso, utiliza-se material manipulável para que os próprios alunos explorem os conceitos de população, amostra, estimativa, variabilidade, e tamanho de amostra.

12.2. Descrição

Trata-se de uma atividade de investigação aplicada em sala de aula, com finalidade de explorar conteúdos referentes à estatística.

12.3. Objetivos

Explorar conceitos de população, amostra, estimativa, variabilidade, e tamanho de amostra.

12.4. Conteúdo estruturante

Tratamento da informação.

12.5. Conteúdo básico

Estatística.

12.6. Expectativa de aprendizagem

Manuseie dados desde sua coleta até os cálculos que permitirão tirar conclusões e a formulação de opiniões.

12.7. Série e nível sugeridos

3ª Série do Ensino Médio

12.8. Mídias existentes

<http://www.redeabe.org.br/OFICINA%20site_educacao.pdf>: Nesse artigo encontra-se o texto onde foi baseada essa atividade, além de mais duas atividades envolvendo os conteúdos de probabilidade e análise descritiva e outros temas como: um pouco de história da Estática e onde ela pode ser utilizada, questões referentes ao ensino de Estática no Ensino Básico do Brasil e diferenciação de uma sentença Matemática, Probabilística e Estatística.

12.9. Material necessário e Custo (por Aluno)

a) Para aplicação em sala de aula, em papel sulfite:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel almaço	Folha	13,00	0,01	0,07
Subtotal – Consumo					0,07
Apoio					
1	Esfera de isopor – 15 mm de	Pacote	0,10	100	10,00
2	Caixa de sapato	Caixa	0,00	1	0,00
3	Caneta esferográfica	Peça	0,43	1	0,43
4	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
5	Fita crepe	Rolo	2,00	0,01	0,02
Subtotal - Apoio					11,10
Total					11,17

12.10. *Como construir*

- a) Recorte no centro da tampa da caixa de sapato um quadrado de 10 cm de lado.
- b) Coloque uma quantidade de esferas de isopor, conforme seu desejo (de preferência um número maior que oitenta esferas) no interior da caixa.
- c) Feche a caixa de tal forma que não seja possível visualizar o seu interior.

12.11. *Cuidados necessários*

Durante a realização da atividade não perder nenhuma esfera de isopor e não amassar, não rasgar e não molhar a caixa de sapato e as esferas de isopor.

12.12. *Desenvolvimento da atividade*

a) Faça o seguinte questionamento à classe: “quantos peixes há na Lagoa Rodrigo de Freitas, no Rio de Janeiro? Ou no Dique do Tororó em Salvador? Ou no Lago do Ibirapuera?, ou em qualquer lago ou rio que os alunos conheçam” e discuta com os alunos de que maneiras poderiam se contar ou calcular o número de peixes destes lugares.

b) Posteriormente, apresente ao grupo uma população de “peixes” (representado pelas esferas de isopor) para que a quantidade seja estimada. Para efeitos do exercício, esta população estará confinada na caixa de sapato, mas discute-se com os alunos que este não é o caso normal, geralmente ela está dispersa e não se pode aglutinar os elementos facilmente (se não, seria somente um exercício de contagem). Pede-se que cada aluno escreva em um pedaço de papel a sua estimativa para o número de “peixes” apresentados – tem que ser uma estimativa feita de longe, com a mera visualização da caixa; recolher as estimativas para depois verificar quem chegou mais perto do verdadeiro valor.

c) Peça que cada aluno retire da caixa uma esfera de isopor, isto significa que a classe retirou uma amostra da população – esta amostra tem o mesmo número de elementos da classe – sejam 30 alunos; então obtém-se uma amostra de 30 elementos da população cujo tamanho quer-se estimar.

d) Peça que cada aluno faça uma marca visível com a caneta esferográfica, é de suma importância que a marca esteja bem visível, na sua esfera de isopor (seria como marcar um peixe), esta etapa de marcação pode ser discutida entre os alunos e diga a eles que esta técnica consiste o estágio de **captura**.

e) Após a captura os alunos devolvem as esferas marcadas para a caixa de sapato. Misture as esferas marcadas as demais, e peça novamente aos alunos para retirar uma esfera do pacote de modo aleatório (aproveitar para discutir o termo a ser utilizado e o processo na classe) – isto significa que obtém-se uma nova amostra, ou seja, tem-se 30 elementos retirados, provavelmente com alguns marcados e outros não marcados, independente da primeira devido à aleatoriedade; aqui os alunos estão na fase de **recaptura**.

f) Chame um aluno para ir à lousa e peça que os alunos que tiraram elementos marcados levantem a mão – o número é então registrado e pode ser feita a razão entre o número de marcados e o número de elementos retirados; esta razão dará a frequência relativa amostral de marcados; supondo que este número tenha sido 10, a frequência amostral será 10/30.

g) Pergunte se alguém pode sugerir qual a frequência relativa populacional de marcados – isto poderá gerar uma boa discussão, até uma resposta plausível, que seria o número de marcados (no caso 30) sobre o tamanho desconhecido da população (o qual pode se chamar de N), logo a frequência populacional será 30/N.

h) Peça a outro aluno para escrever na lousa esta outra razão, a fim de obter as duas razões descritas abaixo: e em seguida peça para que a classe dê idéias que levem a descoberta do valor de N.



- i) Sugira igualar estas razões para que se descubra o valor desconhecido de N.
 j) Chame a primeira estimativa de N_1 , neste caso.

$$\hat{N}_1 = \frac{30 \times 30}{10} = 90.$$

k) Repita o procedimento mais quatro vezes (repetindo a recaptura) variando o tamanho da amostra e deixe disponível uma planilha na classe para que as diferentes estimativas de N sejam apresentadas. Após a análise dos resultados mostre aos alunos a importância do tamanho da amostra na “variabilidade” da estimativa.

l) Em seguida, abra a caixa para que os alunos contem os elementos da população. A melhor estimativa inicial pode ser premiada e deve ser feita uma discussão dos resultados obtidos com o processo de “capturar e recaptura” para estimação do tamanho populacional.

m) Para que este estudo seja significativo, é necessário deixar explícito certas premissas:

- População fechada – geograficamente / demograficamente.
- Todos os animais possuem a mesma chance de captura e recaptura.
- Marcação não deve afetar a recaptura.
- Captura e Recaptura são inteiramente aleatórias.
- Animais devem reter as marcas.
- Marcação facilmente identificável

n) Finalmente, encerra-se a atividade concluindo com os alunos que a estimação de um parâmetro populacional a partir de uma amostra sempre está sujeita a uma margem de erro, e, à medida que se aumenta o tamanho da amostra o erro diminui, o que faz com que a estimativa seja cada vez melhor.

12.13. *Potencialidades*

Essa atividade pode ser contextualizada com outros conteúdos, como por exemplo: alguns animais ameaçados em extinção, desde que as premissas citadas anteriormente sejam respeitadas.

Por meio da contextualização dos conteúdos podem-se trabalhar assuntos referentes à biologia, como por exemplo: o estudo de animais ameaçados em extinção, ou trabalhar a história, a importância e a utilização da Estática na sociedade.

12.14. *Limitações*

Lembrar que essa atividade pode não levar a descoberta da quantidade exata de uma amostra ou população, esta é uma atividade típica da estatística levando há aproximações de amostras ou populações consideradas.

12.15. *Durabilidade e Resistência*

Em papel sulfite	
x	Consumo imediato
	Baixa
	Média
	Alta

13. Tapatan

13.1. Apresentação

Tapatan é um jogo de tabuleiro para dois jogadores semelhante ao jogo de trilha. É muito popular nas Filipinas. Esse material pode ser aplicado em sala de aula, em Laboratórios de Ensino de Matemática ou em outras atividades extracurriculares.

13.2. Descrição

Constituído por um tabuleiro quadrado de lado 25 cm e seis marcadores, em duas cores diferentes.

13.3. Objetivos

Estabelecer estratégias;
Exercitar o raciocínio dedutivo.

13.4. Conteúdo estruturante

Lógica

13.5. Conteúdo básico

Lógica

13.6. Expectativa de aprendizagem

Desenvolvimento do raciocínio lógico.

13.7. Série e nível sugeridos

A partir do 6º ano do ensino fundamental ou para alunos que possam assimilar regras de jogos tipo tabuleiro.

13.8. Mídias existentes

Zaslavsky, Claudia. *Jogos e atividades matemáticas do mundo inteiro – diversão multicultural para idades de 8 a 12 anos*. Porto Alegre: Artmed, 2000.

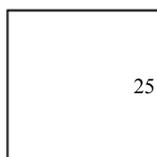
13.9. Material necessário e Custo

a) Para aplicação em sala de aula, em papel cartolina americana:

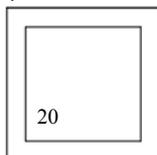
Consumo						
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)	
1	Papel Cartolina Americana 48 x 66 cm	Folha	0,68	0,21	0,15	
3	Papel Contactil 100 x 50 cm	Folha	3,20	0,27	0,87	
4	Papel Paraná 100 x 80 cm	Folha	1,95	0,08	0,16	
Subtotal – Consumo					1,18	
Apoio						
1	Régua	Peça	0,20	1	0,20	
2	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65	
3	Lápis	Peça	0,15	1	0,15	
4	Pincel atômico	Peça	0,96	1	0,96	
Subtotal – Apoio					1,96	
Total					3,14	
Material de apoio para o desenvolvimento da atividade sem custo						
1	Tampinhas de Garrafa Pet	Peça	0,0	6	0,0	
					0,0	

13.10. Como construir

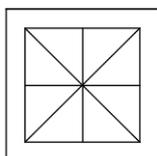
a) Desenhe e recorte, no papel cartão e também no papel Paraná, um quadrado de 25 cm de lado.



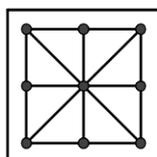
- b) No quadrado feito no papel cartão, desenhe outro quadrado de 20 cm lado.



- c) Trace suas diagonais e os segmentos ligando os pontos médios de dois lados opostos.



- d) Destaque com o pincel atômico os nove pontos de interseção obtidos no quadrado de 20 cm.



- e) Cole o tabuleiro acima sobre o quadrado de papel Paraná feito no item a).
f) Finalmente passe o papel contactil na frente e verso do tabuleiro.

13.11. Cuidados Necessários

- a) Na aplicação:
- O professor deve estar sempre verificando se os alunos estão recortando corretamente;
 - Observar o manuseio da tesoura.
 - Observar se os traços do desenho estão corretos.
- b) Na conservação, o material deverá ser guardado em local seco e arejado.

13.12. Desenvolvimento da atividade

- a) Número de participantes: 2
- b) Joga-se nos nove pontos de interseção obtidos. Cada jogador, na sua vez, coloca um de seus três marcadores em um dos nove pontos de interseção do tabuleiro que esteja sem marcador, até que todos os marcadores sejam colocados no tabuleiro.
- c) Depois disso, O primeiro jogador desloca um de seus marcadores até o próximo ponto vazio na mesma linha. Não sendo permitido saltar por cima de um ponto ou de outro marcador.
- d) O próximo jogador realiza o mesmo procedimento e continuam alternadamente.
- e) O objetivo do jogo é que cada jogador tente alinhar os seus marcadores e impedir que o adversário faça o mesmo.
- f) O vencedor será aquele que primeiro alinhar seus marcadores.

13.13. Potencialidades

Os alunos podem construir seu próprio tabuleiro e, com isso, podem ser explorados conceitos geométricos simultaneamente.

13.14. Limitações

Por ser realizado em duplas, para ser aplicado em uma classe grande o professor deverá confeccionar vários exemplares do material, dispondo de muito tempo.

13.15. Durabilidade e Resistência

Em papel cart. americana	
	Consumo imediato
x	Baixa
	Média
	Alta

14. Fatoração Algébrica

14.1. Apresentação

Nesta atividade apresentamos o conceito de expressões algébricas por meio da geometria. Com esse material pode-se ensinar operações algébricas, os produtos notáveis e a fatoração.

14.2. Descrição

1 quadrado de 20cm de lado, 30 quadrados de 2cm de lados e 10 retângulos de dimensões 20cm x 2cm, feitos em papel cartolina americana.

14.3. Objetivos

Fixar o conceito de expressões algébricas.

14.4. Conteúdo estruturante

Números e Álgebra.

14.5. Conteúdo básico

Monômios e Polinômios; Produtos Notáveis.

14.6. Expectativa de aprendizagem

Identificar monômios e polinômios e efetuar suas operações; Utilizar as regras de Produtos Notáveis para resolver problemas que envolvam expressões algébricas.

14.7. Série e nível sugeridos

A partir da 7ª série ou 8º ano do Ensino Fundamental.

14.8. Mídias existentes

14.9. Material necessário e Custo

a) Na aplicação, juntamente com o desenvolvimento da atividade:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel Cartolina Americana 48 x 66 cm	Folha	0,68	0,30	0,21
Subtotal – Consumo					0,21
Apoio					
1	Régua	Peça	0,20	1	0,20
2	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
3	Lápis	Peça	0,15	1	0,15
Subtotal – Apoio					1,00
Total					1,21

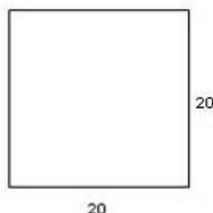
b) Para o Laboratório de Ensino, amostra em MDF:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Placa de MDF – 3 mm – 183 x 275 cm	Placa	28,00	0,02	0,60
Subtotal – Consumo					
Apoio					
1	Marceneiro	Mão de obra	20,00	1	20,00
Subtotal – Apoio					20,00
Total					20,60

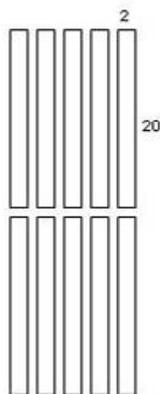
14.10. Como construir

Em papel cartolina americana:

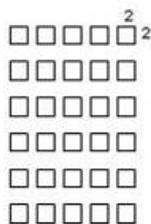
- a) Desenhe e recorte no papel cartão 1 quadrado medindo 20 cm de lado.



- b) Desenhe e recorte, 10 retângulos de dimensões 20 cm x 2 cm de lado.



- c) Desenhe e recorte, 30 quadrados medindo cada um deles 2 cm de lado.



Em MDF:

- a) Peça para que o marceneiro faça no MDF de 3 mm: 1 quadrado de 20 cm de lado, 10 retângulos de dimensões 2 cm x 20 cm e 30 quadrados de 2cm de lado.

14.11. Cuidados necessários

- a) Na aplicação:
- O professor deve estar sempre verificando se os alunos estão recortando corretamente;
 - Observar o manuseio da tesoura.
- b) Na construção, observar se os recortes estão sendo feitos corretamente;
- c) Na conservação, o material em MDF deverá ser guardado em local seco e arejado.

14.12. Desenvolvimento da atividade

- a) Atividade individual.
- b) Das peças construídas no item 54.1a, b e c, considere que os quadrados maiores possuem lados medindo x unidades de comprimento, os quadrados menores possuem lados medindo 1 unidades de comprimento e conseqüentemente os retângulos possuem lados de dimensões x e 1 unidades de comprimento.

c) Utilize as peças para montar um quadrado ou um retângulo que represente as expressões abaixo, de tal forma que, não sobreponha uma peça na outra, exceto quando houver necessidade de representar uma diferença entre as áreas, neste caso a peça deverá estar disposta pelo seu lado avesso.

$$x^2 + 2x + 1$$

$$x^2 + 7x + 10$$

$$x^2 - 2x + 1$$

$$x^2 + 3x - 10$$

$$x^2 - 5x + 4$$

$$x^2 - 5x + 6$$

$$x^2 + 8x + 7$$

$$x^2 - 2x + 1$$

14.13. Potencialidades

Durante a construção do material podem ser discutidas as propriedades geométricas envolvidas e também se pode explorar o conceito de área.

14.14. Limitações

Por ser uma atividade individual o professor ao optar pela construção em sala de aula, terá que dispor de um tempo suficiente para que cada aluno construa seu material de acordo com as instruções do item 54.10 e 54.11.

14.15. Durabilidade e Resistência

Em papel cart. americana		Em MDF	
	Consumo imediato		Consumo imediato
x	Baixa		Baixa
	Média		Média
	Alta	x	Alta

15. Colorido

15.1. Apresentação

Este é um jogo onde, de forma lúdica, é abordado o conceito de frações. Trata-se de um jogo de tabuleiro para duas equipes, e exige como pré-requisito que os alunos conheçam o conceito de fração e como representar uma fração geometricamente. Este jogo pode ser aplicado em sala de aula ou em Laboratórios de Ensino de Matemática.

15.2. Descrição

São 115 peças retangulares de tamanho e cores variadas, e um dodecaedro com faces coloridas.

15.3. Objetivos

Fixar os conceitos de fração e fração equivalente.

15.4. Conteúdo Estruturante

Números e Álgebra.

15.5. Conteúdo Básico

Números fracionários.

15.6. Expectativa de Aprendizagem

- Visualizar a fração como parte de um todo.
- Representar frações geometricamente.
- Desenvolver o raciocínio lógico.

15.7. Série e nível sugerido

A partir do 6º ano do ensino fundamental.

15.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

15.9. Material Necessário e custo

a) Para aplicação em sala de aula, amostra em papel cartolina americana:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel cart. Americana verde-claro - 48 x 66 cm	Folha	0,68	0,31	0,22
2	Papel cart. Americana azul-claro - 48 x 66 cm	Folha	0,68	0,40	0,28
3	Papel cart. Americana vermelho - 48 x 66 cm	Folha	0,68	0,20	0,14
4	Papel cart. Americana amarelo - 48 x 66 cm	Folha	0,68	0,40	0,28
5	Papel cart. Americana preto - 48 x 66 cm	Folha	0,68	0,25	0,17
6	Papel cart. Americana branco - 48 x 66 cm	Folha	0,68	0,36	0,25
7	Papel cart. Americana azul-escuro - 48 x 66 cm	Folha	0,68	0,42	0,30
8	Papel cart. Americana verde-escuro - 48 x 66 cm	Folha	0,68	0,16	0,11
Subtotal – Consumo					1,75
Apoio					
1	Régua	Peça	0,20	1	0,20
2	Caneta Esferográfica Preta	Peça	0,43	1	0,43
3	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
4	Lápis de cor (12 cores)	Caixa	4,00	1	4,00
Subtotal - Apoio					5,28
Total					7,53

b) Para o Laboratório de Ensino, amostra em MDF:

Consumo

Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Placa de MDF – 3 mm – 183 x 275 cm	Placa	28,00	0,16	4,49
2	Papel Cart. Americana branca - 48 x 66 cm	Peça	0,68	0,06	0,05
Subtotal – Consumo					4,54
Apoio					
1	Marceneiro	Mão-de-Obra	50,00	1	50,00
2	Tinta acrílica branca – 37 ml	Pote	2,70	0,10	0,27
3	Tinta acrílica verde escuro – 37 ml	Pote	2,70	0,10	0,27
4	Tinta acrílica verde claro – 37 ml	Pote	2,70	0,10	0,27
5	Tinta acrílica amarela – 37 ml	Pote	2,70	0,10	0,27
6	Tinta acrílica vermelha – 37 ml	Pote	2,70	0,10	0,27
7	Tinta acrílica azul claro – 37 ml	Pote	2,70	0,10	0,27
8	Tinta acrílica preta – 37 ml	Pote	2,70	0,10	0,27
9	Tinta acrílica azul escuro – 37 ml	Pote	2,70	0,10	0,27
10	Pincel nº10	Peça	1,00	1	1,00
Subtotal - Apoio					53,16
Total					57,70

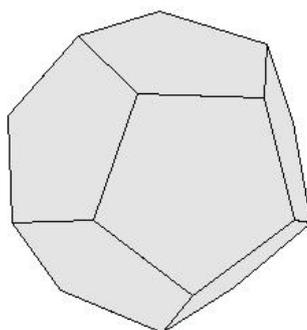
15.10. Como construir

Em papel cartão:

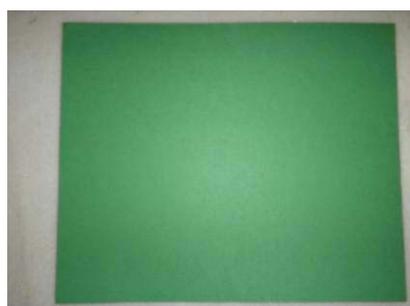
- a) Com a folha de papel cartão branca desenhe e recorte 2 cartelas de dimensões 20cm x 24cm na cor branca
- b) Subdivida-as em quadrados de 4 centímetros de lado. E faça um dodecaedro.



- c) Construa um dodecaedro com o restante da folha de papel cartolina americana branca.



- d) Com a folha de papel cartão verde-escuro desenhe e recorte 1 peça de dimensões 20cm x 24cm.



e) Com a de cor amarela desenhe e recorte 8 peças de dimensões 8cm x 20cm.



f) Com a de cor azul-escuro desenhe e recorte 14 peças de dimensões 4cm x 24cm.



g) Com a de cor azul-claro desenhe e recorte 15 peças de dimensões 4cm x 20cm.



h) Com a de cor verde-claro desenhe e recorte 20 peças de dimensões 4cm x 12cm.



i) Com a de cor preta desenhe e recorte 25 peças de dimensões 4cm x 8cm.



j) E com a de cor vermelha desenhe e recorte 30 peças de dimensões 4cm x 4cm.



k) Agora pinte o dodecaedro e faça os registros com a caneta preta de modo que o dodecaedro tenha:

- 4 faces na cor verde escuro, com os registros, respectivamente, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{6}$ e $\frac{1}{10}$;
- 3 faces na cor azul-escuro, com os registros, respectivamente, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ e $\frac{1}{6}$;

- 2 faces na cor amarela, com os registros, respectivamente, $1/2$ e $1/5$;
- 1 face na cor verde-claro, com o registro da fração $1/3$;
- 1 face na cor azul-claro, com o registro da fração $1/5$;
- 1 face na cor branca.

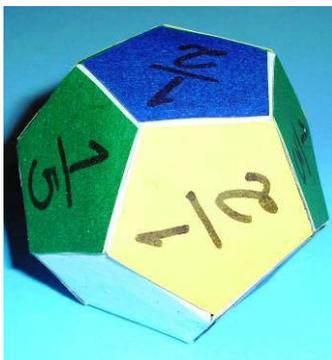


Foto do jogo pronto.



Em MDF:

- Pedir para que o marceneiro faça:
 - 3 peças de dimensões 20cm x 24cm;
 - 8 peças de dimensões 8cm x 20cm;
 - 14 peças de dimensões 4cm x 24cm;
 - 15 peças de dimensões 4cm x 20cm;
 - 20 peças de dimensões 4cm x 12cm;
 - 25 peças de dimensões 4cm x 8cm;
 - 30 peças de dimensões 4cm x 4cm;
- Depois pinte conforme foi especificado na construção em papel cartão.
- Faça um dodecaedro de papel cartão como o descrito no item i) na construção em papel cartão.

15.11. Cuidados Necessários

- Na aplicação:
 - O professor deve estar sempre verificando se os alunos estão recortando corretamente;
 - Observar o manuseio da tesoura.
 - Verificar se os alunos estão jogando de maneira correta, ou seja, se estão fazendo as correspondências corretamente.
- Na construção:
 - Observar se os recortes estão sendo feitos corretamente;
 - Os registros no dodecaedro, a quantidade e tamanho das peças devem ser exatamente como está descrito acima.

c) Na conservação, o material em MDF deverá ser guardado em local seco e arejado.

15.12. Desenvolvimento da Atividade

a) Distribua uma cartela para cada equipe e coloque sobre a mesa o dodecaedro e as peças, separadas pela cor.

b) O objetivo do jogo é cobrir, com no máximo dez rodadas, a maior superfície de sua cartela branca, com as peças que compõem o jogo.

c) Para isso, cada equipe, na sua vez, lança o dodecaedro e observa a cor de sua face superior, a qual indica o todo do qual deverá encontrar a fração nela registrada.

d) Em seguida, pega a peça correspondente a esta fração, coloca-a sobre sua cartela, sem que haja sobreposição de peças, e passa a vez.

e) Caso a cor da face superior do dodecaedro seja a branca, o jogador muda de posição uma peça de seu tabuleiro ou escolhe a peça que lhe for mais conveniente, exceto a peça na cor verde-escuro.

f) Vence a equipe que primeiro preencher sua cartela ou que, após dez rodadas, preencher a maior superfície de sua cartela.

15.13. Potencialidades

O professor pode explorar alguns conceitos de geometria espacial com este jogo, por exemplo, a definição de dodecaedro.

15.14. Limitações

Este é um jogo de difícil construção, pois são muitas peças, devido a isso não é aconselhável que o professor construa este jogo em sala de aula junto com os alunos. Assim para uma turma com muitos alunos o professor terá de dispor de muito tempo para construir vários jogos.

15.15. Durabilidade e resistência

	Em papel cartolina americana		Em MDF
	Consumo imediato		Consumo imediato
x	Baixa		Baixa
	Média		Média
	Alta	x	Alta

16. Origami cabeça de Porco

16.1. Apresentação

É uma atividade de origami, que trabalha com diversas figuras geométricas. Esta atividade pode ser trabalhada em sala de aula, em laboratório de ensino de matemática e até mesmo em atividades extracurriculares.

16.2. Descrição

Trata-se de uma atividade que, ao final, resulta em um origami de papel sulfite.

16.3. Objetivos

Introduzir elementos geométricos e a respectiva nomenclatura; trabalhar a percepção espacial, descrição de forma e posição.

16.4. Conteúdo Estruturante

Geometria

16.5. Conteúdo Básico

Geometria Plana.

16.6. Expectativa de Aprendizagem

16.7. Série e nível sugerido

A partir do 1º ano do ensino fundamental, porém, somente quando os alunos terem adquirido conhecimento sobre figuras geométricas e suas propriedades.

16.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

RÊGO, ROGÉRIA G.; RÊGO, RÔMULO M. E GAUDENCIO JR., SEVERINO. *A Geometria do Origami*. João Pessoa: EdUFPb, 2003

16.9. Material Necessário e custo

a) Para aplicação em sala de aula, amostra em papel cartolina americana:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Folha papel Sulfite	peça	11,80	1	0,02
Subtotal – Consumo					0,02
Apoio					
1	Régua	peça	0,20	1	0,20
2	1 caixa de lápis 12- cores	caixa	17,60	1	17,60
3	Tesoura	peça	0,65	1	0,65
Subtotal – Apoio					18,45
Total					18,47

16.10. Como construir

Este material deve ser construído em sala de aula e sua construção será explicitada no desenvolvimento da atividade (Item 16.12).

16.11. Cuidados Necessários

a) Na aplicação:

- O professor deve estar sempre verificando se os alunos estão recortando corretamente;
- Observar o manuseio da tesoura.
- Observar se as dobras estão sendo feitas corretamente.

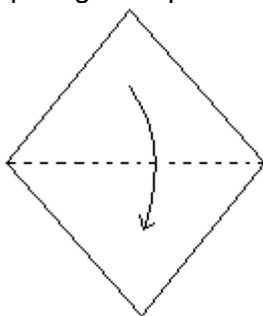
16.12. *Desenvolvimento da Atividade*

a) Peça para os alunos para traçarem e recortarem na folha sulfite um quadrado de lado 15cm X 15 cm. Procure evitar, se possível, em dizer que a figura recortada tem a forma semelhante a um quadrado, por exemplo explicando através de um desenho.

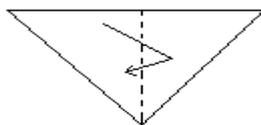
b) Questione aos alunos qual figura tem a forma semelhante a figura cortada, e apresente algumas de suas propriedades como a quantidade de lados; diagonais, lados, e ângulos congruentes e ângulos retos.

c) Dobre o quadrado recortado no item a), de tal forma que junte dois de seus vértices opostos.

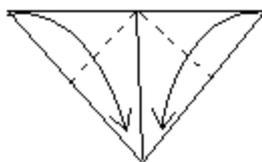
d) Comente sobre a figura que agora representa a dobradura



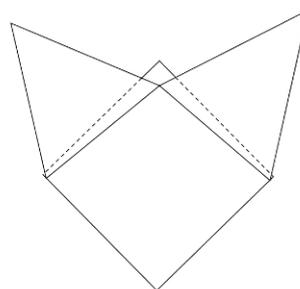
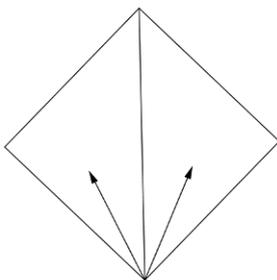
e) Novamente dobre o triângulo ao meio.



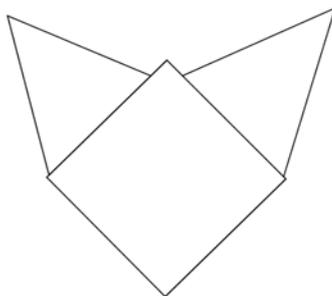
f) Juntar os 2 vértices do lado maior do triângulo ao vértice oposto a este lado.



g) Utilizar as dobras que foram feitas no item 14.12 f) e dobra-la novamente para cima, como mostra a figura.



h) Vire o origami, e peça aos alunos para desenharem e pintarem as características da cabeça de um porco conforme suas criatividade.



16.13. Potencialidades

Dependendo da série dos alunos, podem ser formuladas outras questões, por exemplo, analisando as figuras obtidas nas dobraduras, questionar se elas são convexas.

16.14. Limitações

O Professor vai dispor de muito tempo, e deve estar atento a todos os passos indicados no item **14.12**, com relação a dificuldade dos alunos

16.15. Durabilidade e resistência

	Em papel Sulfite
x	Consumo imediato
	Baixa
	Média
	Alta

17. Triminó de frações

17.1. Apresentação:

Este material segue o modelo de um jogo de dominó tradicional, com pequenas modificações; possui forma triangular, desenvolve a agilidade dos participantes para a operação mental da adição de frações, apresenta a matemática de uma forma divertida e descontraída. Este jogo pode ser desenvolvido por um grupo de dois a cinco participantes.

17.2. Descrição:

Este é um jogo tipo dominó.

17.3. Objetivos:

Exercitar o cálculo de operações envolvendo frações.

17.4. Conteúdo Estruturante:

Números e Álgebra.

17.5. Conteúdo Básico:

Números Fracionários.

17.6. Expectativa de Aprendizagem:

É importante que o indivíduo estabeleça relação de igualdade e transformação entre: fração e número decimal; fração e número misto.

17.7. Série e nível sugerido:

A partir da 5ª série do ensino fundamental.

17.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, slides, textos relacionados, etc.)

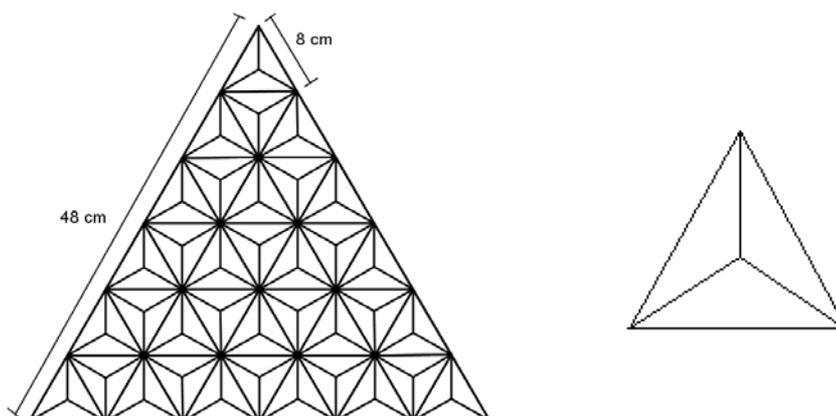
17.9. Material necessário e Custo

a) Na aplicação, juntamente com o desenvolvimento da atividade:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel Cartolina Americana 48 cm x 66cm	Folha	0,68	0,32	0,22
2	Papel Cartolina amarelo - 48 cm x 66cm	Folha	0,30	0,07	0,02
3	Papel Cartolina azul - 48 cm x 66cm	Folha	0,30	0,07	0,02
4	Papel Cartolina vermelho - 48 cm x 66cm	Folha	0,30	0,06	0,02
5	Papel Cartolina verde - 48 cm x 66cm	Folha	0,30	0,05	0,02
6	Papel Cartolina Marrom - 48 cm x 66cm	Folha	0,30	0,06	0,02
7	Papel Contact transp. – 100 cm x 50 cm	Folha	3,20	0,40	1,28
Subtotal – Consumo					1,60
Apoio					
1	Régua	Peça	0,21	1	0,21
2	Tesoura	Peça	0,90	1	0,90
3	Compasso	Peça	0,72	1	0,72
4	Lápis	Peça	0,23	1	0,23
5	Caneta esferográfica preta	Peça	0,43	1	0,43
6	Marcador para retro projetor	Peça	0,96	1	0,96
Subtotal - Apoio					3,45
Total					5,05

17.10. Como construir:

a) Desenhe e recorte no papel cartão um triângulo equilátero de lado 48 cm



b) Divida esse triângulo em 36 peças triangulares (triângulos equiláteros) com lados medindo 8 cm, subdivididos em três triângulos isósceles cada, como mostra a figura da direita acima.

Obs.: Os triângulos isósceles supracitado podem ser construídos por meio da utilização do esquadro escaleno, ou seja, aquele que possui ângulos de 30° , 60° e 90° .

c) Utilize as folhas de papel cartolina para construir os três triângulos isósceles que possui em cada peça, será necessário: 24 na cor amarela, 24 na cor azul, 18 na cor verde, 22 na cor vermelha e 20 na cor marrom. Recorte cada um desses triângulos isósceles, cole e escreva com a caneta de tinta molhada os registros de acordo com a tabela descrita abaixo:

PEÇA	F ₁	F ₂	F ₃	C ₁	C ₂	C ₃	PEÇA	F ₁	F ₂	F ₃	C ₁	C ₂	C ₃
1	6/16	2/10	5/9	am.	azul	verm.	19	4/26	1/3	2/4	am	verm	azul
2	5/8	1/2	2/3	am.	verde	azul	20	$\frac{3}{4}$	7/18	2/3	azul	am	verm
3	12/27	3/6	3/10	verm.	verde	am.	21	11/18	8/15	5/12	am	verd	mar
4	7/10	4/5	0/5	am.	azul	mar.	22	$\frac{1}{2}$	2/8	14/30	am	azul	verd
5	2/5	1/4	2/11	verd	mar	Am	23	12/16	17/22	6/7	azul	verd	verm
6	3/9	5/7	12/16	azul	verm	mar	24	9/12	1/2	5/22	azul	mar	verd
7	4/14	3/9	3/5	verm	am	azul	25	5/10	10/18	1/8	mar	am	verd
8	5/5	2/4	2/3	mar	verm	am	26	$\frac{1}{2}$	3/15	2/7	verm	mar	azul
9	3/6	1	1/9	verm	verd	azul	27	2/12	12/14	4/5	am	verd	Mar
10	3/5	4/7	6/9	verd	mar	azul	28	4/28	10/15	5/7	verd	verm	Azul
11	18/22	4/5	3/7	am	verd	mar	29	2/4	22/26	5/15	azul	mar	Verm
12	1/5	6/14	2/8	verd	verm	azul	30	2/13	1/100	1/3	mar	am	Verd
13	4/10	5/6	4/7	azul	mar	verm	31	14/24	1/4	99/100	mar	verm	AM
14	1/6	4/13	1/2	mar	verm	am	32	3/4	4/11	4/6	verm	am	Verd
15	8/9	6/11	9/13	azul	mar	verm	33	2/14	0/72	7/11	verm	azul	AM
16	5/11	0/2	6/24	mar	verd	azul	34	7/7	2/16	3/8	azul	am	Verm
17	2/4	8/11	5/6	verm	mar	am	35	7/8	13/27	14/16	verde	azul	AM

PEÇA	F ₁	F ₂	F ₃	C ₁	C ₂	C ₃	PEÇA	F ₁	F ₂	F ₃	C ₁	C ₂	C ₃
18	1/3	11/13	3/11	azul	am	mar	36	14/27	4/9	5/8	azul	am	Verm

Notação utilizada na tabela acima:

F₁: fração 1;

F₂: fração 2

F₃: fração 3.

C₁: cor do triângulo com o registro da fração 1;

C₂: cor do triângulo com o registro da fração 2

C₃: cor do triângulo com o registro da fração 3.



Depois de montado conforme a foto acima passe o papel contactil e recorte as 36 peças triangulares.

17.11. Cuidados Necessários

a) Na aplicação:

- O professor deve estar sempre verificando se os alunos estão recortando corretamente;
- Observar o manuseio da tesoura.
- Verificar se os alunos estão jogando de maneira correta, ou seja, se estão fazendo as correspondências corretamente.

b) Na construção:

- Observar se os recortes estão sendo feitos corretamente;
- Os registros no dodecaedro, a quantidade e tamanho das peças devem ser exatamente como está descrito acima.

c) Na conservação, o material deverá ser guardado em local seco e arejado.

17.12. Desenvolvimento da Atividade:

a) Participantes: mínimo 2 e até no máximo 5.

b) Embaralham-se as peças com os registros não à vista e distribuem-se 7 peças para cada jogador. Caso haja menos de cinco jogadores, as peças restantes deverão ficar disponíveis sobre a mesa com os registros não à vista. Os jogadores decidem quem iniciará o jogo e o escolhido coloca uma de suas peças sobre a mesa com o registro à vista. O próximo jogador verifica se possui uma peça que possa ser justaposta à peça da mesa de modo que a soma de uma das frações seja igual a 1. Se a possuir, o jogador justapõe esta

peça à da mesa; caso não a possua, pega uma das peças que estejam sobre a mesa com os registros não à vista, caso haja, e verifica se com ela é possível fazer justaposição, conforme mencionado. Se isso não ocorrer, o jogador repete o processo até que encontre a peça ou até que as peças disponíveis acabem e, então, passa a vez.

c) O jogo prossegue desta maneira até que um dos jogadores não tenha mais peças ou até que o jogo fique “trancado” (nenhum jogador consegue colocar mais peças).

d) VENCEDOR: O primeiro jogador a justapor todas suas peças. Caso o jogo fique “trancado”, vence aquele que possuir o menor número de peças.

17.13. Potencialidades:

O professor pode fazer a construção do jogo com os alunos, ao mesmo tempo explorar inúmeros conceitos geométricos. Ele poderá também adaptar esse jogo a outros conteúdos, mantendo-se as regras e sua construção.

17.14. Limitações:

Quando o jogo for realizado por um número pequeno de participantes, o professor terá que possuir muitos exemplares para a sua aplicação em sala de aula.

17.15. Durabilidade e resistência

	Em papel Cartolina americana
	Consumo imediato
x	Baixa
	Média
	Alta

18. Avançando com o Resto

18.1. Apresentação

Este é um jogo de tabuleiro, e para o seu desenvolvimento é necessário que os alunos efetuem divisões com números naturais. Pode ser aplicado em sala de aula ou em Laboratório de ensino de Matemática.

18.2. Descrição

Um tabuleiro retangular de dimensões 23 cm x 33 cm, com registros de números naturais, dois marcadores e um dado convencional.

18.3. Objetivos

- Exercitar o cálculo de divisões;
- Desenvolver habilidades de raciocínio.

18.4. Conteúdo Estruturante

Números e Álgebra.

18.5. Conteúdo Básico

Múltiplos e divisores.

18.6. Expectativa de Aprendizagem

Que o indivíduo realize as operações fundamentais com números naturais.

18.7. Série e nível sugerido

A partir do 6º ano do ensino fundamental.

18.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

a) BORIM, Julia - **Jogos e Resolução de problemas: Uma estratégia para as aulas de Matemática** – IME-USP, 1996.

Neste livro você encontra o jogo Avançando com o Resto, com varias observações interessantes a seu respeito.

b) <http://www.mat.ibilce.unesp.br/laboratorio> (acessado em 17 de março de 2009)

As regras do jogo estão disponíveis neste site, para acessá-las é necessário acessar o link **Jogos em sala de aula**, posteriormente o link **5ª e 6ª séries** e por fim o link **Avançando com o resto**.

18.9. Material Necessário e custo

a) Para aplicação em sala de aula, amostra em papel cartolina americana:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel cart. Americana - 48 x 66 cm	Peça	0,68	0,24	0,17
2	Dado convencional	Peça	0,80	1	0,80
Subtotal – Consumo					0,97
Apoio					
1	Régua	Peça	0,20	1	0,21
2	Lápis	Peça	0,15	1	0,15
3	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
4	Lápis de cor (12cores)	Caixa	17,60	1	17,60
5	Canetinha preta	Peça	11,80	1	11,80
Subtotal - Apoio					30,41
Total					31,37
Material de apoio para o desenvolvimento da atividade sem custo					

1	Tampinhas de Garrafa Pet	Peça	0,0	6	0,0
---	--------------------------	------	-----	---	-----

b) Para o Laboratório de Ensino, amostra em MDF:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Placa de MDF – 3 mm – 183 x 275 cm	Placa	28,00	0,02	0,56
Subtotal – Consumo					0,56
Apoio					
1	Marceneiro	Mão-de-Obra	15,00	1	15,00
2	Régua	Peça	0,20	1	0,20
3	Canetinha preta	Peça	1,00	1	1,00
4	Tinta acrílica – 37 ml	Pote	2,70	0,10	0,27
5	Pincel n°10	Peça	1,00	1	1,00
Subtotal - Apoio					17,47
Total					18,03

18.10. Como construir

Em papel cartão:

- Desenhe e recorte no papel cartão um retângulo de dimensões 23cm x 33cm.
- Faça com a canetinha os registros dos numerais conforme a foto abaixo.
- E pinte de uma cor diferente da cor do tabuleiro as casas '0' e 'FIM'.



Em MDF:
Vide projeto.

18.11. Cuidados Necessários

- Na aplicação:
 - O professor deve estar sempre verificando se os alunos estão recortando corretamente;
 - Observar o manuseio da tesoura.
 - Verificar se os alunos estão efetuando corretamente as divisões.
- Na construção:
 - Observar se os recortes estão sendo feitos corretamente;
 - Os numerais devem ser registrados na mesma seqüência que mostra a foto acima.
- Na conservação, o material deverá ser guardado em local seco e arejado.

18.12. Desenvolvimento da Atividade

- Número de participantes: duas equipes de 2 a 3 alunos.

- b) As equipes jogam alternadamente.
- c) Cada equipe coloca inicialmente o seu marcador na casa com o registro do numeral 43.
- d) Cada equipe, na sua vez, lança o seu dado e efetua uma divisão em que:
- O dividendo é o número da casa onde seu marcador está;
 - O divisor é o número de pontos obtidos na face superior do dado.
- e) Em seguida, avança com o seu marcador tantas casas quanto for o resto da divisão efetuada.
- f) A equipe que, na sua vez, efetuar um cálculo errado deverá voltar seu marcador tantas casas quanto for o resto da divisão efetuada.
- g) A equipe que parar seu marcador na casa "0" deverá voltar com seu marcador na casa "43".
- h) Cada equipe deverá obter, ao final, o resto da divisão que faça com que seu marcador avance exatamente a quantidade de casas que possibilite parar na casa "FIM".
- i) Caso isso não seja possível, passa a vez e mantém seu marcador na casa em que ele estava.
- j) Vence a equipe que primeiro alcançar a casa "FIM".
- k) Após os alunos terem jogado algumas partidas, as seguintes questões deverão ser discutidas e justificadas por eles:
- Qual o maior número de casas que um jogador pode andar?
 - Em que casas o jogador não tem interesse de cair?
 - Se um jogador estiver na casa 51, à frente dos demais, qual o "piores" resultado ele poderia obter no dado?
 - Se o jogador estiver na casa 24, qual o melhor resultado ele poderia obter no dado?
 - Qual o resultado no dado que, com certeza, não permite ao jogador avançar?
 - Quais as "melhores" casas do jogo? E as "piores"?

18.13. Potencialidades

O professor pode construir o jogo juntamente com os alunos, trabalhando alguns conceitos geométricos de figuras planas.

Pode-se pensar na construção de tabuleiros com outros números e/ou com outros tipos de dados, sendo necessário manter o desenvolvimento e a estrutura do jogo, a fim de trabalhar divisões com outros números naturais.

18.14. Limitações

É possível trabalhar com algumas opções de divisões, pois se os números fossem de maior quantidade o jogo poderia se tornar cansativo.

18.15. Durabilidade e resistência

Em papel cartolina americana		Em MDF	
	Consumo imediato		Consumo imediato
x	Baixa		Baixa
	Média		Média
	Alta	x	Alta

19. Tênis Matemático

19.1. Apresentação

Este é um jogo que aborda o conceito de múltiplos de uma maneira interessante e divertida, promovendo a interação entre os alunos. Trata-se de um jogo para dois participantes em que é trabalhado o conceito de múltiplos. Pode ser aplicado em sala de aula após os alunos terem adquirido o conhecimento sobre múltiplos, ou mesmo em Laboratório de Ensino de Matemática ou em atividades extracurriculares.

19.2. Descrição

Um tabuleiro azul de dimensões 20 cm x 30 cm, 24 fichas de lado medindo 4 cm, sendo 12 verdes e 12 vermelhas e um cubo de aresta medindo 5 cm.

19.3. Objetivos

- Fixar o conceito de múltiplos;
- Estimular o cálculo mental;
- Perceber que os números têm infinitos múltiplos.

19.4. Conteúdo Estruturante

Números e Álgebra.

19.5. Conteúdo Básico

Múltiplos e divisores.

19.6. Expectativa de Aprendizagem

Reconheça o MMC e MDC entre dois ou mais números naturais.

19.7. Série e nível sugerido

A partir do 6º ano do ensino fundamental.

19.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

ANDRINI, Álvaro e VASCONCELLOS, Maria José. **Praticando matemática**. Vol. 1. São Paulo: Editora do Brasil, 2006.

19.9. Material Necessário e custo

- Para aplicação em sala de aula e, amostra em papel cartolina americana:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel cart. americana azul – 48x 66 cm	Folha	0,68	0,25	0,18
2	Papel cart. americana verde – 48 x 66cm	Folha	0,68	0,06	0,05
3	Papel cart. americana vermelha – 48 x 66 cm	Folha	0,68	0,06	0,05
Subtotal – Consumo					0,28
Apoio					
1	Régua	Peça	0,20	1	0,20
2	Pincel atômico	Peça	1,25	1	1,25
3	Lápis	Peça	0,15	1	0,15
4	Tesoura	Peça	0,60	1	0,60
Subtotal - Apoio					2,17
Total					2,45

- Para o Laboratório de Ensino, amostra em MDF:

Consumo				
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)

1	Placa de MDF – 3 mm – 183 x 275 cm	Placa	28,00	0,01	0,28
2	Placa de MDF – 9 mm – 183 m x 275 cm	Placa	56,00	0,02	1,12
2	Tinta acrílica azul – 37 ml	Pote	2,70	0,10	0,27
2	Tinta acrílica vermelha – 37 ml	Pote	2,70	0,10	0,27
2	Tinta acrílica verde – 37 ml	Pote	2,70	0,10	0,27
3	Papel cartolina americana – 48 x 66 cm	Folha	0,68	0,06	0,05
Subtotal – Consumo					2,26
Apoio					
1	Marceneiro	Mão-de-Obra	50,00	1	50,00
2	Canetinha preta	Peça	11,80	1	11,80
3	Régua	Peça	0,20	1	0,20
Subtotal - Apoio					62,00
Total					64,26

19.10. Como construir

Em papel cartolina americana:

a) Com a folha de papel cartolina americana de cor azul, iremos construir o tabuleiro e um dado.

b) Para o tabuleiro desenhe e recorte um retângulo de dimensões 20 cm x 30 cm, o divida em quatro colunas e seis linhas, sendo a 3ª linha com um contorno mais forte e registre os números conforme mostra a tabela a seguir.

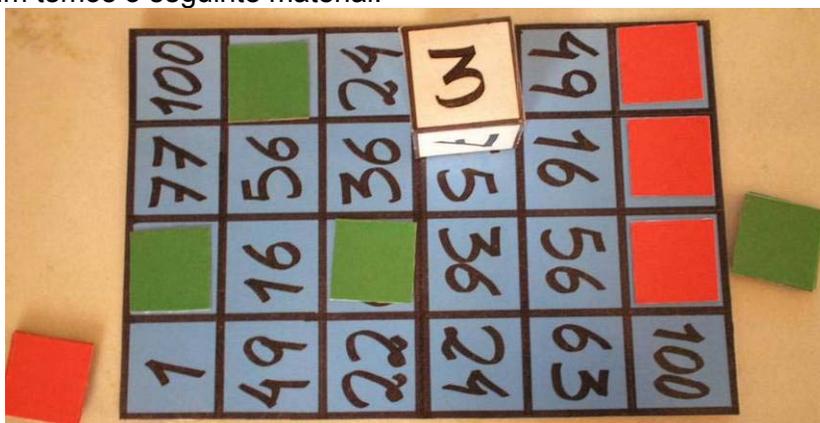
1	45	77	100
49	16	56	63
22	65	36	24
24	96	65	22
63	56	16	49
100	77	45	1

c) Construa um cubo com aresta medindo 5 cm, sendo que nas faces tenha o registro dos números 1, 2, 3, 5 e 7 e o registro do símbolo * (asterisco).

d) Com o papel cartolina americana de cores vermelha e verde iremos construir 24 fichas, sendo 12 vermelhas e 12 verdes.

e) Para isso desenhe e recorte 12 quadrados de lado medindo 4 cm no papel cartolina americana vermelho e faça o mesmo com o papel cartolina americana verde.

f) Assim temos o seguinte material:



Em MDF

a) Peça para que o marceneiro faça: um retângulo de dimensões 20 cm x 30 cm no MDF 9 mm e 24 quadrados de lado medindo 4 cm no MDF 3 mm.

b) Com a tinta acrílica pinte o retângulo da cor desejada e pinte também as peças quadradas, sendo 12 de uma cor e 12 de outra.

c) Com a canetinha quadricule o retângulo e faça os registros conforme descrito no item b) na construção em papel cartão.

d) Com o papel cartolina americana faça o dado conforme descrito no item c) na construção em papel cartão.

19.11. Cuidados Necessários

a) Na aplicação:

• O professor deve estar sempre verificando se os alunos estão recortando corretamente;

• Observar o manuseio da tesoura.

• Verificar se os alunos estão efetuando corretamente as operações..

b) Na construção:

• Observar se os recortes estão sendo feitos corretamente;

• Registrar os números no tabuleiro de acordo com a tabela do item b) na construção em papel cartão.

c) Na conservação, o material em papel cartolina americana e MDF deverá ser guardado em local seco e arejado.

19.12. Desenvolvimento da Atividade

a) Número de participantes: 2.

b) Cada jogador, na sua vez, lança o dado e coloca uma ficha sobre um numeral que representa um múltiplo do numeral registrado na face superior do dado e que esteja no lado oposto do tabuleiro. Se ao lançar o dado, a face superior apresentar o símbolo * (asterisco), o jogador retira uma das fichas colocadas pelo adversário e a devolve a ele. Quando não houver mais nenhuma casa que contenha um múltiplo do numeral registrado na face superior do dado, o jogador passa a vez. Vence o jogador que primeiro preencher a quadra do adversário.

c) O professor poderá fazer aos alunos os seguintes questionamentos:

1) Qual o número registrado no dado que possibilita obter qualquer número do tabuleiro? Por que?

2) Dentre os números registrados no tabuleiro, qual(ais) o(s) número(s) que é (são) múltiplos(s) apenas dos números 1 e 7?

3) Qual o número registrado no tabuleiro que é múltiplo de apenas um dos números registrados no dado?

19.13. Potencialidades

O professor poderá trabalhar com outros múltiplos, porém terá que refazer o tabuleiro e/ou o dado, respeitando a estrutura e o desenvolvimento do jogo.

19.14. Limitações

Por ser realizado com apenas dois alunos para ser aplicado em uma classe grande, o professor deverá confeccionar vários exemplares do material, dispondo muito tempo.

19.15. Durabilidade e resistência

Em papel cartolina americana		Em MDF	
	Consumo imediato		Consumo imediato
x	Baixa		Baixa
	Média		Média
	Alta	x	Alta

20. Expressões Algébricas

20.1. Apresentação

Este jogo proporciona a interação entre os alunos e estimula o cálculo mental, por meio de uma atividade manipulativa e que pode ser desenvolvido por um grupo de dois a quatro alunos, podendo ser aplicado em sala de aula ou Laboratórios de Ensino de Matemática.

20.2. Descrição

O material é composto por 36 peças retangulares de dimensões 8 cm x 4 cm, confeccionadas em papel cartão.

20.3. Objetivos

Reconhecer que para cada monômio apresentado existe um oposto a ele.

20.4. Conteúdo estruturante

Números e Álgebra.

20.5. Conteúdo básico

Monômios e Polinômios.

20.6. Expectativa de aprendizagem

- Identifique monômios e polinômios e efetue suas operações

20.7. Série e nível sugeridos

A partir do 8º ano do Ensino Fundamental

20.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

20.9. Material necessário e Custo

a) Para a aplicação em sala de aula, amostra em cartolina americana:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel cart. Americana – 48 x 66 cm	Folha	0,68	0,46	0,32
3	Papel Contactil 100 x 50 cm	Folha	3,20	1	1,25
Subtotal – Consumo					1,57
Apoio					
1	Régua	Peça	0,21	1	0,21
2	Tesoura	Peça	0,90	1	0,90
3	Lápis	Peça	0,23	1	0,23
4	Pincel atômico	Peça	1,25	1	1,25
Subtotal - Apoio					2,59
Total					4,34

b) Para Laboratório de Ensino, amostra em MDF.

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Placa de MDF – 3 mm – 183 x 275 cm	Placa	28,00	0,02	0,56
3	Tinta acrílica – 37 ml	Pote	2,70	0,10	0,27
Subtotal – Consumo					0,83
Apoio					
1	Marceneiro	Mão-de-Obra	25,00	1	25,00
Subtotal – Apoio					25,00
Total					25,83

20.10. Como construir

1. Amostra em Cartolina Americana:

a). Desenhe e recorte na cartolina Americana 36 peças retangulares de dimensões 5 cm x 8 cm.

b). registre, em cada peça, as seguintes expressões algébricas:

$-x$	$\frac{zx^2}{2}$	0	$-zx^3y$	$\frac{z^3y^2x^0(-6)}{2}$	$\frac{3xy^5}{y}$
x	$\frac{-4x^2y}{8}$	0	x^2zyx	$\frac{3x^5y^2z^3}{x^5}$	$\frac{9xy^7}{y^4(-3)}$
xy	$2y^2(-z)$	0	$\frac{5xy^5}{2}$	$\frac{-9xz}{4}$	z^2x^5
$-xy$	$\frac{4zy^2}{2}$	0	$\frac{5xy^6}{y(-2)}$	$\frac{3(-3x)z^3}{4}$	$\frac{x^5(-z)^4}{-z^2}$
$3xy$	xzy	x^2	$3y^3z$	$\frac{8yz^4}{z}$	$-y(-z)$
$\frac{-6yx}{2}$	$-x(-z)(-y)$	$\frac{-2x^2}{2}$	$zy(-3)y$	$\frac{8(-y)z^5}{z^2}$	$\frac{-y(-z)x}{-x}$

c) Note que para cada expressão existe uma oposta a ela.

d). Contorne as peças com o pincel atômico e se desejar plastifique-as.

Foto do jogo feito em papel cartão.



Obs.: na foto foram recortados e colados às expressões citadas na tabela, mais nada impede que elas sejam escritas com o pincel atômico, desde que, sejam escritas de forma clara, possibilitando assim uma fácil visualização e interpretação das expressões registradas nas peças.

2. Amostra em MDF

a) Subdivida a placa de MDF em 36 retângulos de dimensões 5 cm x 8 cm.

b) Recorte.

c) Registre, em cada peça, as expressões algébricas da tabela encontrada no item 56.10 b.

20.11. **Cuidados Necessários**

- a) Na aplicação:
- O professor deve estar sempre verificando se os alunos estão recortando corretamente;
 - Observar o manuseio da tesoura.
 - O professor deve estar atendo para as dificuldades dos alunos, corrigindo-os e explicando as dúvidas sempre que houver necessidade.
- b) Na construção:
- Observar se os recortes estão sendo feitos corretamente;
 - Deve-se tomar cuidado para não repetir peças, ou trocar o sinal das expressões, pois o jogo se tornará injusto.
- c) Na conservação, o material em papel cartolina americana e MDF deverá ser guardado em local seco e arejado.

20.12. **Desenvolvimento da atividade**

- a) Para ser realizado com um grupo de dois a quatro alunos.
- b) Embaralham-se as peças com os registros não à vista e cada jogador escolhe cinco peças, e o restante é deixado sobre a mesa num monte. Escolhe-se, por algum critério, o primeiro a jogar, e o jogo caminha no sentido anti-horário. Cada jogador na sua vez compra uma carta do monte, caso essa lhe for conveniente fica com ela para si e descarta uma de sua mão, caso contrário a descarta, de modo a ficar sempre com cinco cartas em sua mão. E as cartas descartadas só podem ser compradas pelo primeiro jogador à direita do que descartou. O jogo termina quando um dos jogadores possuir, em sua mão, dois pares de expressões opostas e uma carta com o registro do número zero, sendo este o vencedor do jogo.
- c) Durante a realização da atividade o professor pode observar as dificuldades dos alunos e assim revisar a parte que eles mais têm dificuldades.

20.13. **Potencialidades**

O professor pode realizar a construção do material em sala de aula, nesse caso pode, paralelamente ao conteúdo de álgebra, relembrar alguns conceitos geométricos, no entanto, a atividade requer mais tempo para ser realizada.

O professor pode pedir aos alunos que pesquisem sobre o surgimento da Álgebra na Matemática, a sua importância e o papel que ela desenvolve hoje na sociedade.

20.14. **Limitações**

20.15. **Durabilidade e resistência**

Em papel cartolina americana		Em MDF	
	Consumo imediato		Consumo imediato
x	Baixa		Baixa
	Média		Média
	Alta	x	Alta

21. Juggle

21.1. Apresentação

Este material é um jogo para ser desenvolvido por dois participantes, onde durante sua construção poderão ser explorados alguns conceitos geométricos, o desenvolvimento do jogo estimula o desenvolvimento do raciocínio lógico e de estratégias por parte dos participantes. Pode-se aplicá-lo tanto em sala de aula como em exposições e Laboratórios de Matemática.

21.2. Descrição

O jogo é composto por um tabuleiro quadrado de dimensões 36 cm x 36 cm; 12 monominós (peças de dimensões 4 cm x 4 cm) na cor amarela; 12 dominós na cor vermelha; 10 trininós na cor verde, sendo 5 de cada tipo; 8 tetraminós na cor azul, sendo 2 de cada tipo, exceto o quadriminó de dimensões 8 cm x 8 cm, todos feitos em cartolina americana ou MDF e 1 dado convencional.

21.3. Objetivos

Desenvolver o raciocínio lógico.
Desenvolver o conceito de área.

21.4. Conteúdo estruturante

Geometrias.
Fundamentos da Matemática.

21.5. Conteúdo básico

Geometria plana.
Lógica.

21.6. Expectativa de aprendizagem

Explorar o conceito e o cálculo da área de figuras planas.
Desenvolver o raciocínio lógico.

21.7. Série e nível sugeridos

A partir do 6º ano do Ensino Fundamental ou para pessoas que tenham o conceito de área.

21.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

GERÔNIMO, J. R.; FRANCO, V. S Geometria Plana e Espacial - Massoni. Maringá PR, 2005.

21.9. Material necessário e Custo

a) Para aplicação em sala de aula, em cartolina americana.

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel Cart. Americana branca - 48 cm x 66cm	Folha	0,68	0,41	0,28
2	Papel Cart. Americana amarelo - 48 cm x 66cm	Folha	0,68	0,07	0,05
3	Papel Cart. Americana azul claro - 48 cm x 66cm	Folha	0,68	0,13	0,09
4	Papel Cart. Americana vermelho - 48 cm x 66cm	Folha	0,68	0,21	0,15
5	Papel Cart. Americana verde - 48 cm x 66cm	Folha	0,68	0,13	0,09
6	Papel Contact 100 x 50 cm	Folha	3,20	1,04	3,33
Subtotal – Consumo					3,99

Apoio					
1	Régua 30 cm	Peça	0,20	1	0,20
2	Lápis preto	Peça	0,15	1	0,15
3	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
4	Cola branca	Peça	0,60	1	0,60
5	Caneta piloto	Peça	0,96	1	0,96
6	Dado convencional	Peça	0,80	1	0,80
Subtotal – Apoio					3,36
Total					7,35

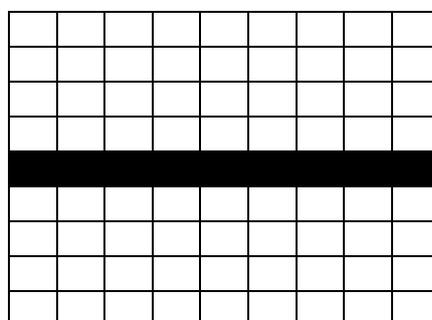
b) Para Laboratório de Ensino, amostra em MDF.

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Placa de MDF – 6 mm – 183 x 275 cm	Placa	47,00	0,03	1,41
2	Placa de MDF – 3 mm – 183 m x 275 cm	Placa	28,00	0,03	0,84
3	Tinta acrílica branco– 37 ml	Pote	2,70	0,10	0,27
4	Tinta acrílica amarela – 37 ml	Pote	2,70	0,10	0,27
5	Tinta acrílica azul claro– 37 ml	Pote	2,70	0,10	0,27
6	Tinta acrílica verde – 37 ml	Pote	2,70	0,10	0,27
7	Tinta acrílica vermelho – 37 ml	Pote	2,70	0,10	0,27
Subtotal – Consumo					3,60
Apoio					
1	Marceneiro	Mão-de-Obra	50,00	1	50,00
2	Dado	Peça	0,80	1	0,80
Subtotal - Apoio					50,80
Total					54,40

21.10. Como construir

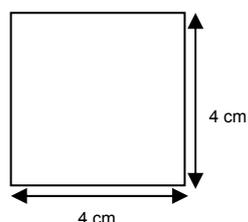
1. Em cartolina americana.

a) Na cartolina americana branca, desenhe o tabuleiro, um quadrado de dimensões 36 cm x 36 cm, subdividido em 81 quadradinhos de lado 4 cm, sendo a linha do centro pintada com a caneta piloto, como mostra a figura abaixo.

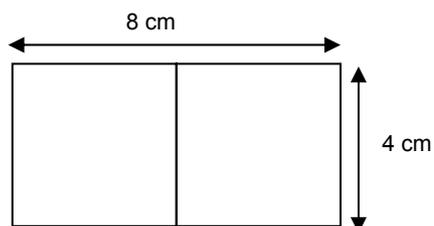


b) Passe a caneta piloto nas linhas e plastifique o tabuleiro com o papel contactil

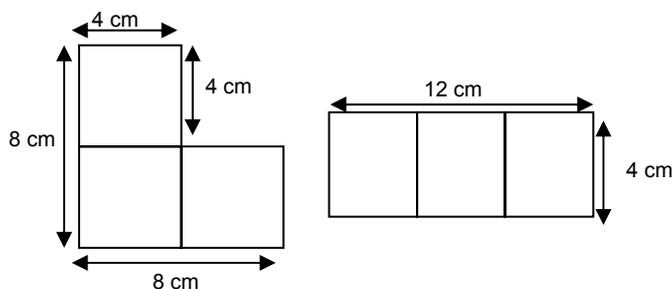
c) Na cartolina americana amarela desenhe e recorte 12 monômios de dimensões 4 cm x 4 cm.



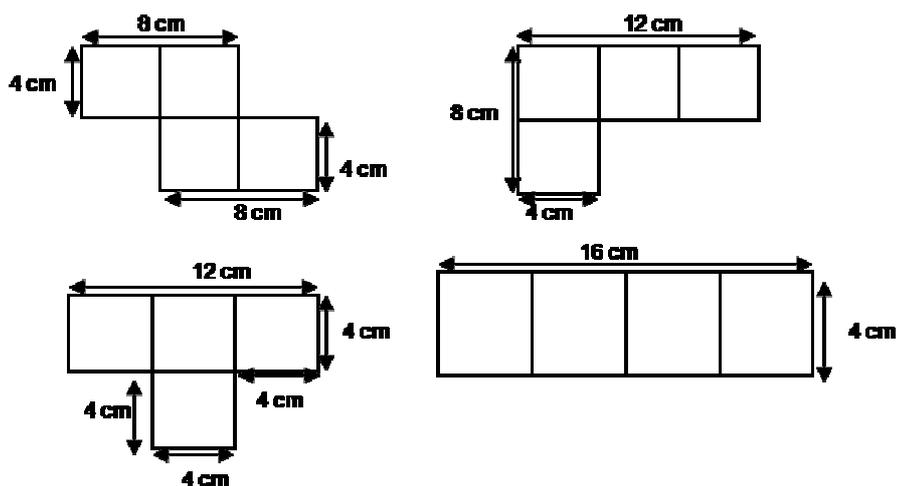
d) Na cartolina americana azul claro desenhe e recorte 12 dominós de dimensões 4 cm x 8 cm.



e) Na cartolina americana vermelha desenhe e recorte 10 trininós sendo 5 de cada tipo:



f) Na cartolina americana verde desenhe e recorte 8 tetraminós, sendo dois de cada tipo, exceto o tetraminó de dimensões 8 cm x 8 cm.



g) Para obter maior durabilidade pode-se plastificar as peças com o papel contactil.

21.11. Cuidados necessários

- b) Na aplicação:
- Observar o manuseio das tesouras;
- c) Na construção:
- Observar se os recortes estão corretos.
 - Observar se as figuras estão com as medidas corretas
- d) Na conservação, o material deverá ser guardado em local seco e arejado.

21.12. Desenvolvimento da atividade

- a) Jogo para dois participantes.
- b) Posiciona-se o tabuleiro no centro da mesa e espalham-se as peças ao lado do tabuleiro.
- c) Cada jogador escolhe um lado do tabuleiro como seu campo e, na sua vez, lança o dado. Conforme o numeral obtido na face superior, o jogador executa um dos itens a seguir:

- Se o numeral for menor que 5, escolhe uma peça cuja área corresponda ao numeral obtido e a coloca em seu campo, sendo considerado como uma unidade de área o monominó (peça de dimensão 4 cm x 4 cm).

- Se o numeral for 5, o jogador perde uma peça de seu campo, se a possuir, para o adversário, o qual a escolherá conforme lhe convier, colocando-a em seu campo; caso o jogador não possua peça em seu campo, o adversário escolhe uma peça do monte;

- Se o numeral for 6, o jogador poderá escolher qualquer peça do monte ou movimentar uma de suas peças em seu campo.

d) Os jogadores devem observar que:

- As peças não podem ser sobrepostas e peças de mesma cor só podem se tocar pelos vértices;

- Quando não for possível, em alguma jogada, colocar peça em seu campo ou quando no monte não houver peça cuja área corresponda ao numeral obtido, o jogador passa a vez.

e) O vencedor será aquele que primeiro preencher completamente seu campo.

21.13. Potencialidades

Pode-se fazer a construção do material com os alunos, assim pode-se trabalhar com alguns conceitos geométricos de figuras planas.

21.14. Limitações

21.15. Durabilidade e Resistência

Em cartolina americana		Em MDF	
	Consumo imediato		Consumo imediato
x	Baixa		Baixa
	Média		Média
	Alta	x	Alta

22. Fractais

22.1. Apresentação

A Geometria Fractal é um novo ramo dentro da Geometria, e que vem se desenvolvendo muito nos últimos anos, e não só dentro da matemática, mais em vários ramos da ciência, pois embora não aparentem, os fractais modelam desde o aspecto das nuvens e relâmpagos até a distribuição das galáxias e á economia de mercados, e esta atividade vêm com o intuito de apresentá-los de forma simples, por meio de uma atividade com recorte e dobradura, onde poderá ser explorados tanto aspectos da Geometria Fractal, quanto da Geometria Euclidiana.

22.2. Descrição

2 folhas de tamanho A4 .

22.3. Objetivos

Conhecer os fractais e algumas de suas propriedades.
Relembrar conceitos da Geometria Euclidiana.

22.4. Conteúdo estruturante

Geometrias.

22.5. Conteúdo básico

Geometrias não-Euclidianas.

22.6. Expectativa de aprendizagem

Conheça os fractais através da visualização e manipulação de materiais.

22.7. Série e nível sugeridos

A partir do 8º ano do Ensino Fundamental.

22.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

a) www.educ.fc.ul.pt/icm/icm99/icm14/

Neste site, intitulado *o mundo dos fractais*, você encontra muitas curiosidades sobre os fractais e varias atividades interessantes.

b) <http://www.fractarte.com.br/galeria2/galeria.php>

Neste site você encontra uma galeria de fractais realmente impressionante, confira.

c) http://www.ceticismoaberto.com/ciencia/kinouchi_fractais.htm

Neste site você encontra um artigo sobre os fractais e a natureza.

d) Barbosa, Ruy Madsom. Descobrimo a Geometria Fractal - para a sala de aula.

BELO HORIZONTE: Autentica, 2002.

Neste livro você encontra varias atividades que podem ser reproduzidas em sala de aula e um software que possibilita a construção do conhecido fractal denominado Conjunto de Julia.

22.9. Material necessário e Custo

a) Para aplicação em sala de aula, em folha sulfite

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Folha de sulfite	Folha	11,80	2	0,02
Subtotal – Consumo					0,02

Apoio					
1	Régua 30 cm	Peça	0,20	1	0,20
2	Lápis preto	Peça	0,15	1	0,15
3	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
4	Cola branca	peça	0,60	1	0,60
Subtotal – Apoio					1,60
Total					1,62

b) Para aplicação em sala de aula, em cartolina americana

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel Cart. americana 48 x 66 cm	Folha	0,68	2	1,36
Subtotal – Consumo					1,36
Apoio					
1	Régua 30 cm	Peça	0,20	1	0,20
2	Lápis preto	Peça	0,15	1	0,15
3	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
4	Cola	peça	0,60	1	0,60
Subtotal – Apoio					1,60
Total					2,96

22.10. Como construir

2. Em papel sulfite.

a) Dobre a folha ao meio, como indica a figura 1

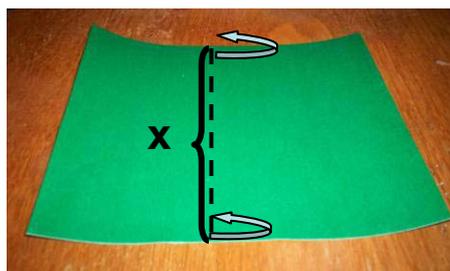


Figura 1

b) Com a folha dobrada, faça dois cortes verticais simétricos a uma distância $x/4$ das extremidades e altura $a/2$, como mostra a figura.

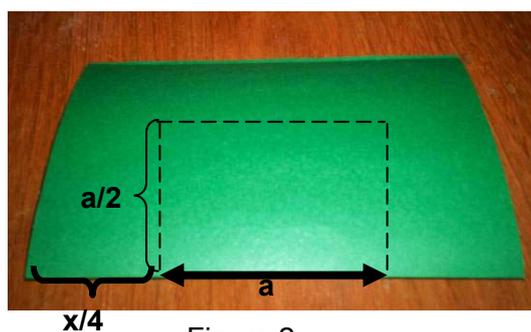


Figura 2

c) Dobre o retângulo formado para cima, fazendo um vinco na dobra.

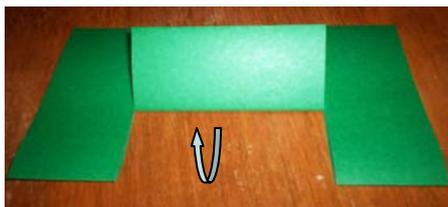


Figura 3

d) Volte o cartão dobrado à posição inicial e puxe o centro da figura, esta é a primeira etapa do cartão fractal.



Figura 4

e) Dobre a folha novamente como na figura 3, pois as próximas etapas do cartão são feitas a partir dos itens b, c e d como mostram as figuras 5 e 6..

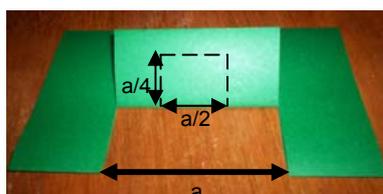


Figura 5

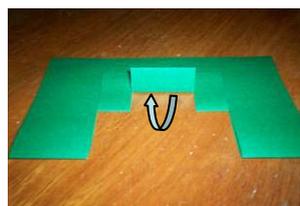


Figura 6

f) Volte o retângulo formado à posição inicial e puxe a figura em relevo.



Figura 7

g) Para obter as próximas etapas do cartão, repita os mesmos passos feitos até aqui, enquanto for possível dobrar e recortar o papel.

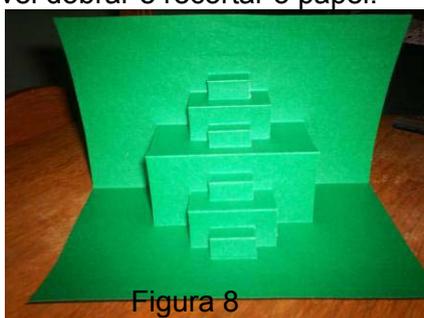


Figura 8

h) Para dar acabamento, feche e cole a outra folha, de modo a ficar como um cartão.

2. Em papel cartolina americana

a) Repita os mesmos passos descritos nos itens da construção em papel sulfite.

22.11. Cuidados necessários

- a) Na aplicação:
- Observar o manuseio das tesouras;
- b) Na construção:
- Observar se as medidas estão corretas;
 - Observar se os recortes estão corretos.
- c) Na conservação, o material deverá ser guardado em local seco e arejado.

22.12. Desenvolvimento da atividade

- a) A atividade é desenvolvida individualmente.
- b) As observações que seguem devem ser feitas à medida que transcorre a construção do cartão fractal.
- c) A cada etapa construída, que tipo de figura obtém-se em alto relevo?
- d) Quantos paralelepípedos novos surgem a cada nova etapa?
- e) Se fosse possível continuarmos o processo infinitamente, qual seria a lei de construção dos paralelepípedos em cada nova etapa? (fica mais fácil à visualização da lei de construção com uma tabela, onde será relacionado o número de etapa com o número de paralelepípedos que surge em cada etapa).
- f) Quando o cartão estiver pronto mostrar aos alunos porque ele é um fractal, falar sobre a *auto-similaridade* ou *auto-semelhança*, ou seja, ele mantém a mesma forma e estrutura sobre uma transformação que amplia ou reduz o objeto ou parte dele, e também sobre a *complexidade infinita*: se fosse possível continuar infinitamente o processo de corte e dobradura, nunca se obteria a figura final.

22.13. Potencialidades

Pode-se trabalhar também com o cálculo do volume dos paralelepípedos obtidos a cada nova etapa, assim como a soma de todos os paralelepípedos, chegando ao final em uma fórmula geral que informa o volume total do sólido em uma etapa qualquer, onde poderão ser explorados conceitos de progressões geométricas, e limites.

22.14. Limitações

Se não forem feitas as observações citadas no item 46.12 a atividade perde o objetivo, ficando sem sentido.

22.15. Durabilidade e Resistência

Em cartolina americana		Em sulfite	
	Consumo imediato	x	Consumo imediato
x	Baixa		Baixa
	Média		Média
	Alta		Alta

23. Jogo da Memória Geométrico

23.1. Apresentação

Este é um jogo da memória que por meio de sua construção e seu desenvolvimento trabalha com conceitos e propriedades de figuras geométricas planas. Esse material pode ser aplicado em sala de aula, em Laboratórios de Ensino de Matemática ou em outras atividades extracurriculares.

23.2. Descrição

É composto por 20 peças quadradas com os lados medindo 5cm, podendo ser feitas em cartolina americana ou MDF.

23.3. Objetivos

Reconhecer algumas figuras geométricas planas e identificar suas propriedades.
Estimular a memória.

23.4. Conteúdo estruturante

Geometria

23.5. Conteúdo básico

Geometria Plana

23.6. Expectativa de aprendizagem

Associar a nomenclatura de figuras geométricas às suas respectivas representações gráficas.

23.7. Série e nível sugeridos

A partir do 6º ano do ensino Fundamental, ou para alunos que reconheçam as figuras utilizadas.

23.8. Mídias existentes

- a) <http://liacleo.blogspot.com/2008/06/projeto-design-planejamento-das-aulas.html>
(acesso em 26/03/2009).

Neste site encontram-se os objetivos gerais e específicos e fundamentação teórica do jogo da memória.

- b) GERÔNIMO, J. R.; FRANCO, V. S *Geometria Plana e Espacial* - Editora Massoni. Maringá PR, 2005.

Neste livro encontram-se definição e conceito de trapézios, paralelogramos (losango, retângulo e quadrado), círculo e polígonos nas páginas 86, 87, 34 e 21, respectivamente. Além de propriedades e exercícios destas e outras figuras planas.

- c) WAGNER, E. *Construções Geométricas* - SBM (Coleção do Professor de Matemática) Rio de Janeiro, 1993.

Este livro apresenta a construção de polígonos regulares (decágono, pentágono) inscritos utilizando régua e compasso na página 66.

- d) US NAVY, *Construção Civil - Teoria e Prática, V.2* – Editora Hermus.

Este livro apresenta a construção de polígonos regulares, inscritos e circunscritos, como o pentágono, hexágono, octógono nas páginas 137, 138 e 140, respectivamente. Além da construção do quadrado e do retângulo dado as medidas de seus lados, página 134.

- e) Existe uma pré visualização deste livro, disponível no Google Books:

<http://books.google.com.br/books?id=AGGqtsb3Nm8C&pg=PA127&dq=contru%C3%A7%C3%B5es+geom%C3%A9tricas#PPA134,M1> (acesso em 03/04/2009)

23.9. Material necessário e Custo

a) Para aplicação em sala de aula, amostra em cartolina americana:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel Cart. Americana 46 x 66 cm	Folha	0,68	0,16	0,11
2	Papel Contactil 100 cm x 50 cm	Folha	3,20	0,20	0,64
Subtotal – Consumo					0,75
Apoio					
1	Régua 30 cm	Peça	0,20	1	0,20
2	Lápis nº 02	Peça	0,15	1	0,15
3	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
4	Pincel Atômico	Peça	1,25	1	1,25
Subtotal - Apoio					2,22
Total					2,97

Para o Laboratório de Ensino, amostra em MDF:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel Cart. Americana 46 x 66 cm	Folha	0,68	0,16	0,11
2	Papel Contactil 100 x 50 cm	Folha	3,20	0,20	0,64
3	Placa de MDF – 3 mm – 183 x 275 cm	Placa	28,00	0,02	0,56
Subtotal – Consumo					3,79
Apoio					
1	Régua 30 cm	Peça	0,20	1	0,20
2	Lápis nº 02	Peça	0,15	1	0,15
3	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
4	Pincel Atômico	Peça	1,25	1	1,25
1	Marceneiro	Mão-de-Obra	20,00	1	20,00
Subtotal - Apoio					21,27
Total					26,06

23.10. Como construir

Em cartolina americana

- a) Na folha de cartolina americana, desenhe e recorte 20 peças quadradas de lado 5 cm.
- b) Com o lápis desenhe ou escreva nas peças de cartolina americana as figuras ou os registros, respectivamente, como mostra a figura 47.1.

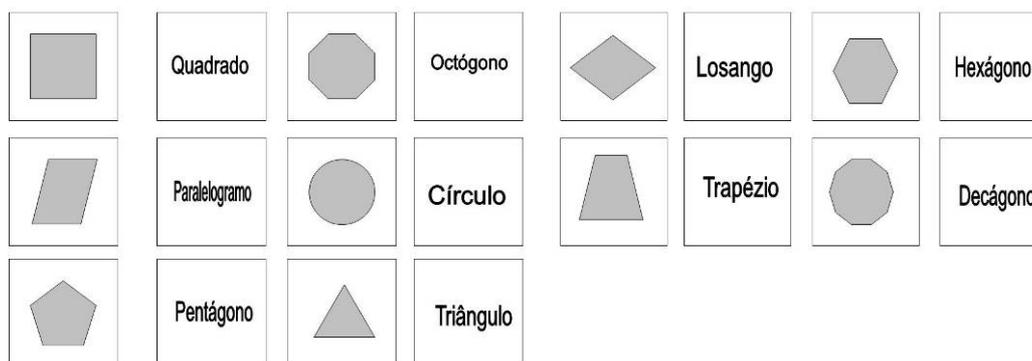


Figura 47.1: Modelo das peças

- c) Utilize o pincel atômico para contornar os registros e pintar as figuras.
- d) Cole o papel contactil sobre as peças para dar o acabamento.

Em MDF

- a) Peça a um marceneiro que corte as peças de MDF conforme o projeto anexo.
- b) Refaça os itens **23.10 a)**, **23.10 b)**, **23.10 c)** na cartolina.
- c) Com a cola madeira, cole as peças em cartolina nos quadrados em MDF.
- d) Cole o papel contactil sobre as peças para dar o acabamento.

Obs: Os itens **23.10 a)**, **23.10 b)**, **23.10 c)** podem ser substituídos, caso o professor desenhe e escreva tais figuras e registros no computador e posteriormente imprimindo-os respeitando suas dimensões.

23.11. Cuidados necessários

- a) Na aplicação: Verificar se não há falta de nenhuma peça na realização do jogo.
- b) Na construção:
 - As peças devem estar uniformes, ou seja, com o registro não a vista os alunos não podem identificá-las.
 - Ao escrever com o pincel atômico, deixe um tempo para secar a tinta.
- c) Na conservação: o material em cartolina americana deverá ser guardado em local seco e arejado.

23.12. Desenvolvimento da atividade

- a) Este jogo pode ser realizado individualmente ou para dois participantes.
- b) As peças são dispostas em cinco colunas e quatro linhas, com o registro não vista.



Figura 47.2: Disposição das peças durante o jogo.

- c) Caso o jogo seja realizado individualmente, pode-se então marcar o tempo em que o participante conclui a atividade.
- d) Caso seja com dois participantes, a critérios deles, decidi-se quem é o primeiro a jogar.
- e) O jogador mostra o registro de duas peças.
- f) Verifica-se se existe correspondência entre elas, ou seja, se o registro corresponde ao nome da figura geométrica.
- g) Caso isso ocorra o jogador recolhe tais peças para si e joga novamente.
- h) Caso isso não ocorra, o jogador recoloca as peça em seu lugar inicial com o registro não à vista, e passa sua vez para o outro jogador.
- i) O professor verifica quais os critérios utilizados pelo(s) aluno(s) para a correspondência das peças.
- j) O jogo acaba quando forem todas as correspondências forem feitas.
- k) O vencedor será o jogador que contiver o maior número de peças (item para dois participantes).
- l) Caso o jogo seja realizado individualmente, pode se determinar um número de vezes em que a atividade será realizada, com o objetivo de estimular o aluno a concluir o jogo cada vez mais rápido.

23.13. Potencialidades

Pode-se pensar na construção de peças com outras figuras geométricas (não necessariamente planas), a fim de trabalhar conceitos e propriedades de outras figuras geométricas.

23.14. Limitações

Como o jogo é realizado por um número pequeno de participantes, o professor terá que possuir muitos exemplares para a sua aplicação em sala de aula.

O jogo não trabalha com as propriedades relevantes a todos paralelogramos, losangos e trapézios, mas com o mínimo de propriedades existentes para denominação dos mesmos.

23.15. Durabilidade e Resistência

Cartolina Americana		Em MDF	
	Consumo imediato		Consumo imediato
x	Baixa		Baixa
	Média		Média
	Alta	x	Alta

24. Dominó da Distributividade

24.1. Apresentação

Este jogo proporciona a interação entre os alunos e estimula o cálculo mental, por meio de uma atividade atraente.

24.2. Descrição

Jogo desenvolvido por um grupo de dois a quatro alunos.

24.3. Objetivos

Exercitar a fatoração algébrica.

24.4. Conteúdo estruturante

Números e Álgebra

24.5. Conteúdo básico

Produtos Notáveis

24.6. Expectativa de aprendizagem

Utilize as regras de Produtos Notáveis para resolver problemas que envolvam expressões algébricas.

24.7. Série e nível sugeridos

A partir da 7ª série

24.8. Mídias existentes

24.9. Material necessário e Custo

a) Para aplicação em sala de aula, amostra em cartolina americana:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel Cart. Americana 46 x 66 cm	Folha	0,68	0,45	0,31
2	Papel Contactil 100 cm x 50 cm	Folha	3,20	0,56	1,80
Subtotal – Consumo					2,11
Apoio					
1	Régua 30 cm	Peça	0,20	1	0,20
2	Lápis nº 02	Peça	0,15	1	0,15
3	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
4	Pincel Atômico	Peça	1,25	1	1,25
Subtotal - Apoio					2,22
Total					4,33

24.10. Como construir

a) Desenhe no papel cartão 28 peças de dimensões 5 cm x 10 cm, tipo dominó convencional, com o registro, em cada peça, de duas expressões algébricas, sendo uma delas fatorada, conforme tabela apresentada a seguir.

LADO 1	LADO 2
--------	--------

LADO 1	LADO 2	LADO 1	LADO 2
$A^2 - 2A + 1$	$(A - B)(A + B)$	$A^2 + 2AB + B^2$	$(A - 1)^2$
$A^2 - B^2$	$(A + 1)^2$	$4A^2 + 4A + 1$	$(A - 1)(A + 1)$
$A^2 + 2AB + B^2$	$(A - 1)(A + 1)$	$A^2 + 2AB + B^2$	$(2A + 1)^2$
$A^2 + 2A + 1$	$(A - 1)(A + 1)$	$A^2 - 2AB + B^2$	$(A - B)(A + B)$
$A^2 + 2A + 1$	$(A - 1)^2$	$A^2 - 2A + 1$	$(A - B)^2$
$A^2 - 2AB + B^2$	$(A + 1)^2$	$A^2 - 2AB + B^2$	$(A + B)^2$
$A^2 - 1$	$(A - B)^2$	$A^2 - 1$	$(A - B)(A + B)$
$4A^2 + 4A + 1$	$(A - B)^2$	$A^2 + 2A + 1$	$(A + 1)^2$
$A^2 - 2A + 1$	$(2A + 1)^2$	$A^2 + 2AB + B^2$	$(A + B)^2$
$A^2 - B^2$	$(A + B)^2$	$A^2 - 2AB + B^2$	$(A - B)^2$
$4A^2 + 4A + 1$	$(A + 1)^2$	$A^2 - B^2$	$(A - B)(A + B)$
$A^2 + 2A + 1$	$(A + B)^2$	$A^2 - 2A + 1$	$(A - 1)^2$
$A^2 - 1$	$(A - 1)^2$	$4A^2 + 4A + 1$	$(2A + 1)^2$
$A^2 - B^2$	$(2A + 1)^2$	$A^2 - 1$	$(A + 1)(A - 1)$

Jogo pronto.



24.11. Cuidados necessários

- Na aplicação:
 - Observar o manuseio das tesouras;
- Na construção:
 - Observar se os recortes estão corretos.
 - Observar se as figuras estão com as medidas corretas
 - Observar se as anotações estão de acordo com a da tabela acima.
- Na conservação, o material deverá ser guardado em local seco e arejado.

24.12. Desenvolvimento da atividade

a) Embaralham-se as peças com os registros não à vista e cada jogador escolhe sete peças. Escolhe-se, por algum critério, o primeiro a jogar. Se esse jogador possuir uma peça carretão (peça em que o par de expressões é equivalente), ele inicia o jogo, colocando-a no centro da mesa; caso contrário, seguindo o sentido anti-horário, o primeiro a jogar será aquele que possuir um carretão.

b) O jogo prossegue de modo que o próximo jogador tenha uma peça que possa ser justaposta a um dos extremos da cadeia de peças da mesa, respeitando-se a equivalência entre as expressões.

c) O jogo termina quando um dos jogadores esgotar todas as suas peças ou quando o jogo não possibilitar a justaposição de peças.

d) O vencedor será o jogador que, ao término do jogo, possuir o menor número de peças.

24.13. Potencialidades

24.14. Limitações

Por ser realizado em grupos de quatro alunos, para ser aplicado em uma classe grande o professor deverá confeccionar vários exemplares do material, dispondo de muito tempo.

24.15. Durabilidade e Resistência

Papel Cartolina Americana	
	Consumo imediato
x	Baixa
	Média
	Alta

25. Descobrimos o número real

25.1. Apresentação:

Este material segue o modelo e a estrutura de um jogo muito conhecido como Cara-Cara, têm a intenção de expor a matemática de uma forma diferente e descontraída.

25.2. Descrição:

Este é um jogo de raciocínio lógico que pode ser desenvolvidos por somente dois participantes.

25.3. Objetivos:

Reconhecer os elementos dos subconjuntos dos números reais.

25.4. Conteúdo Estruturante:

Números e Álgebra.

25.5. Conteúdo Básico:

Números Reais.

25.6. Expectativa de Aprendizagem:

É importante que o aluno reconheça os elementos dos conjuntos numéricos.

25.7. Série e nível sugerido:

A partir da 8ª série do ensino fundamental.

25.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

25.9. Material necessário e Custo

a) Para aplicação em sala de aula, amostra em cartolina americana:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel Cart. Americana amarelo 48 x 66 cm	Folha	0,68	0,19	0,13
2	Papel Cart. dupla face 48 x 66 cm	Folha	0,55	0,32	0,18
3	Papel Contactil 100 cm x 50 cm	Folha	3,20	0,64	2,05
4	Papel Sulfite	Folha	11,80	2	0,02
Subtotal – Consumo					2,38
Apoio					
1	Régua 30 cm	Peça	0,20	1	0,20
2	Lápis nº 02	Peça	0,15	1	0,15
3	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
4	Pincel Atômico preto	Peça	1,25	1	1,25
5	Caneta esferográfica preta	Peça	0,45	1	0,45
Subtotal - Apoio					1,96
Total					2,67
Material de apoio para o desenvolvimento da atividade sem custo					
1	Tampinhas de Garrafa Pet	Peça	0,0	38	0,0

25.10. Como construir:

a) Desenhe e recorte no papel cartolina americana 2 cartelas de dimensões 20 cm x 15 cm, e subdivida cada uma dessas cartelas em 20 partes iguais.

b) Registre na cartela os números reais representados em suas diferentes formas, conforme sugestão a seguir:

1	-19	3	$-\sqrt{4}$	-3
$\sqrt{2}$	$-\frac{1}{2}$	π 3,1415...	-0,99	$-\frac{9}{4}$
$\frac{5}{7}$	28	$\sqrt{36}$	$-\frac{1}{3}$	-6
$0,\overline{33}$	$-\sqrt{16}$	Φ 0,6180...	$\frac{53}{100}$	$-\sqrt{3}$

c) Utilize a caneta e o pincel atômico para destacar as divisões e o contorno da tabela respectivamente.

d) Para finalizar a construção da tabela passe o papel contactil.

e) Como o papel cartolina desenhe e recorte 40 fichas de dimensões 5cm x 5cm, ou seja, 20 fichas para cada cartela, e escreva na ficha o registro dos mesmos números contido na cartela.

f) Construa 2 envelopes com as folhas de sulfite, cada envelope servirá para colocar 20 fichas.

25.11. Cuidados Necessários

a) Na aplicação:

- O professor deve estar sempre verificando se os alunos estão recortando corretamente;
- Observar o manuseio da tesoura.

b) Na construção:

- Observar se os recortes estão sendo feitos corretamente;
- Para construir o material é importante que se preserve os registros da tabela, pois eles foram escolhidos de forma adequada conforme o objetivo e o desenvolvimento do jogo.

c) Na conservação, o material em papel cartolina americana deverá ser guardado em local seco e arejado.

25.12. Desenvolvimento da Atividade:

a) Inicialmente, cada jogador retira uma ficha de seu envelope, sem que o oponente veja o registro nela contido.

b) O objetivo do jogo é descobrir o número registrado na ficha de seu oponente, por meio de perguntas que possibilite detectar as características da representação numérica, tais como: “O número é negativo?”, “O número é inteiro?”, “O número é irracional?”, “O número está na forma fracionária?”, “O número é uma dízima periódica?”, além de outras. Para isso, cada jogador na sua vez, fará apenas uma pergunta, sem, no entanto, mencionar o número que julga ser o registrado na ficha de seu oponente, o qual responderá apenas sim ou não. Caso a resposta seja não, o jogador colocará tampinhas nas casas que contém números que correspondam à característica do que foi perguntado; caso contrário, as tampinhas serão colocadas nas casas que contém números que não correspondam à característica do que foi perguntado.

c) O jogo prossegue até que um dos jogadores descubra o número de seu oponente.

d) Vencedor: O primeiro jogador que descobrir o número de seu oponente.

25.13. Potencialidades:

Por meio desse jogo o professor pode relembrar os subconjuntos dos números reais e alguns de seus elementos, pode também explicar a característica de uma dízima periódica, a definição de um número decimal, assim como apresentar o número Áureo, ou número de Ouro e sua notação e ainda adaptar esse jogo a outros conteúdos matemáticos, mantendo-se o desenvolvimento.

25.14. Limitações:

Esse material apenas apresenta alguns dos elementos do conjunto dos números reais. Não pode ser utilizado para trabalhar as **propriedades** desse conjunto. Como o jogo é realizado por um número pequeno de participantes, o professor terá que possuir muitos exemplares para a sua aplicação em sala de aula.

25.15. Durabilidade e Resistência

Cartolina Americana	
	Consumo imediato
x	Baixa
	Média
	Alta

26. Algeplano

26.1. Apresentação

O algeplan é um material composto por quadrados e retângulos que vem auxiliar o professor no ensino da álgebra, para isso relaciona as figuras geométricas com expressões algébricas, monômios, polinômios e fatoração de trinômios de segundo grau. Este material pode ser aplicado tanto em sala de aula como em Laboratórios de Ensino de Matemática.

26.2. Descrição

O material é composto por 40 peças, confeccionados em MDF, cartolina americana ou EVA, sendo elas:

- 4 quadrados de lado 12 cm, na cor amarela;
- 4 quadrados de lado 8 cm, na cor verde;
- 12 quadrados de lado 4 cm, na cor vermelha,
- 4 retângulos de dimensões 12 cm x 8 cm, na cor azul;
- 8 retângulos de dimensões 12 cm x 4 cm, na cor branca, e
- 8 retângulos de dimensões 8 cm x 4 cm, na cor branca.

26.3. Objetivos

Relacionar figuras geométricas com expressões algébricas;
Exercitar as operações entre polinômios.

26.4. Conteúdo estruturante

Números e Álgebra.

26.5. Conteúdo básico

Monômios e Polinômios.

26.6. Expectativa de aprendizagem

Compreenda o objetivo da notação científica e sua aplicação;
Identifique monômios e polinômios e efetue suas operações;

26.7. Série e nível sugeridos

A partir do 8º ano do Ensino Fundamental.

26.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

a) www.nte-jgs.rct-sc.br/~maismatematica/Atividades/Algeplan.doc (acessado em 26 de março de 2009)

Neste site, você encontra um texto com exemplos de varias atividades que utilizam o Algeplan para o ensino da Álgebra.

b) www.unesp.br/prograd/PDFNE2006/artigos/capitulo2/fatoracao.pdf (acessado em 26 de março de 2009)

Neste site você encontra um artigo, onde é divulgado o trabalho, em sala de aula, realizado com o auxilio do algeplan.

26.9. Material necessário e Custo

a) Para aplicação em sala de aula, amostra em cartolina americana.

Consumo						
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)	
1	Papel Cart. Americana branca 48 cm x 66cm	Folha	0,68	0,21	0,15	

2	Papel Cart. Americana amarelo - 48 cm x 66cm	Folha	0,68	0,19	0,13
3	Papel Cart. Americana azul - 48 cm x 66cm	Folha	0,68	0,13	0,09
4	Papel Cart. Americana vermelho - 48 cm x 66cm	Folha	0,68	0,06	0,04
5	Papel Cart. Americana verde - 48 cm x 66cm	Folha	0,68	0,08	0,05
6	Papel Contact 100 x 50 cm	Folha	3,20	0,83	2,65
Subtotal – Consumo					3,11
Apoio					
1	Régua 30 cm	Peça	0,20	1	0,20
2	Lápis preto	Peça	0,15	1	0,15
3	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
Subtotal – Apoio					1,00
Total					4,11

b) Para aplicação em sala de aula, amostra em EVA.

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	EVA branca - 50 cm x 40cm	Folha	1,50	0,21	0,32
2	EVA amarelo - 50 cm x 40cm	Folha	1,50	0,19	0,29
3	EVA azul - 50 cm x 40cm	Folha	1,50	0,13	0,20
4	EVA vermelho - 50 cm x 40cm	Folha	1,50	0,06	0,09
5	EVA - 50 cm x 40cm	Folha	1,50	0,08	0,12
Subtotal – Consumo					1,02
Apoio					
1	Régua 30 cm	Peça	0,20	1	0,20
2	Lápis preto	Peça	0,15	1	0,15
3	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
Subtotal – Apoio					1,00
Total					2,02

c) Para o Laboratório de Ensino, amostra em MDF:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Placa de MDF – 3 mm – 183 cm x 275 cm	Placa	28,00	0,04	1,12
2	Tinta acrílica branca – 37 ml	Pote	2,70	0,10	0,27
3	Tinta acrílica verde – 37 ml	Pote	2,70	0,05	0,14
5	Tinta acrílica amarela – 37 ml	Pote	2,70	0,10	0,27
6	Tinta acrílica vermelha – 37 ml	Pote	2,70	0,05	0,14
7	Tinta acrílica azul – 37 ml	Pote	2,70	0,05	0,14
Subtotal – Consumo					2,08
Apoio					
1	Marceneiro	Mão-de-Obra	30,00	1	30,00
2	Pincel nº10	Peça	1,00	1	1,00
Subtotal - Apoio					31,00
Total					33,08

26.10. Como construir

Em cartolina americana ou EVA:

- Cada conjunto de peças deve ser construído com uma cor de cartolina (ou EVA).
- Os conjuntos são:
 - Conjunto 1: 4 quadrados de lado 12 cm;
 - Conjunto 2: 4 quadrados de lado 8 cm;
 - Conjunto 3: 12 quadrados de lado 2 cm,
 - Conjunto 4: 4 retângulos de dimensões 12 cm x 8 cm;
 - Conjunto 5: 8 retângulos de dimensões 12 cm x 2 cm e
 - Conjunto 6: 8 retângulos de dimensões 8 cm x 2 cm;

Em MDF.

- Recorte na placa de MDF, de 3 mm de espessura, os seguintes formatos:
 - Conjunto 1: 4 quadrados de lado 12 cm;
 - Conjunto 2: 4 quadrados de lado 8 cm;
 - Conjunto 3: 12 quadrados de lado 2 cm,
 - Conjunto 4: 4 retângulos de dimensões 12 cm x 8 cm;
 - Conjunto 5: 8 retângulos de dimensões 12 cm x 2 cm e
 - Conjunto 6: 8 retângulos de dimensões 8 cm x 2 cm;

b) Pinte, com a tinta acrílica, as peças citadas acima, sendo cada conjunto de peças com uma cor.

26.11. Cuidados Necessários

- a) Na aplicação:
- Devem ser feitas e observadas as questões levantadas no item 26.12.
- b) Na construção:
- Observar se os recortes estão sendo feitos corretamente;
- O manuseio da tesoura;
- É seguir as dimensões das peças citadas no item 26.10.
- c) Na conservação, os materiais em papel cartolina americana, EVA e MDF deverão ser guardado em local seco e arejado.

26.12. Desenvolvimento da atividade

Considerações a serem feitas antes do início da atividade:

- a) O professor atribui valores genéricos para as medidas das peças, o quadrado maior possui lado de medida x u.c (unidades de comprimento) ($x = 12$ cm) e área x^2 u.a (unidades de área), o quadrado médio possui lado de medida y u.c ($y = 8$ cm), e área y^2 u.a, o quadrado menor possui medida 1 u.c (1 u.c = 2 cm) e a área $1^2 = 1$ u.a, conseqüentemente, os retângulos terão área equivalentes a: $x.y$ u.a, x u.a e y u.a.
- b) As peças são identificadas pelas suas áreas.
- c) A frente das peças será considerada positiva e o verso de cada uma delas negativo, ou seja, o oposto da peça.
- d) Positivo e negativo se anulam.

Desenvolvimento da atividade

- a) A atividade pode ser desenvolvida por um grupo de no máximo quatro alunos.
- b) Cada grupo deve receber um quite com 40 peças.
- c) Como primeira atividade os alunos devem modelar algumas expressões, como por exemplo: $2x^2 + y^2 + 4x y + 3y + 5$;
- d) Como segunda atividade os alunos vão trabalhar com as operações entre polinômios os alunos devem simplificar expressões, escritas da forma: $(x^2 + 4) - (3 y^2 + 4 x^2)$, para isso devem representar separadamente as expressões $(x^2 + 4)$ e $-(3 y^2 + 4 x^2)$, e depois simplificar o que for possível.
- e) Sugestões de expressões para a primeira atividade:
- $2x^2 + y^2 + 2xy + x + 3.$
 - $- 3xy - 2y^2 + x^2 + 3x$
 - $4x^2 + y - 1$
 - $- 4y^2 - 5x + 10$
- f) Sugestões de expressões para a segunda atividade:
- $(x^2 + 2x - 4) + (- 3x + 2)$
 - $(2x^2 - xy - y) + (- 3x^2 + 2xy) - (x^2 - 3y)$
 - $(y^2 - 3) - (3x - 1) + (3x - 2y^2 + xy)$
 - $(2x^2 - xy - y) + (- 3x^2 + 2xy) - (x^2 - 3y)$
 - $(y^2 - 3) - (3x - 1) + (3x - 2y^2 + xy)$

26.13. Potencialidades

Pode-se trabalhar também com a multiplicação e divisão de polinômios, e também a fatoração de trinômios de segundo grau.

26.14. Limitações

Como o material possui muitas peças, sua construção é demorada.

26.15. Durabilidade e Resistência

Em papel cartolina americana		Em EVA		Em MDF	
	Consumo imediato		Consumo imediato		Consumo imediato
x	Baixa		Baixa		Baixa
	Média	X	Média		Média
	Alta		Alta	X	Alta

27. Dominó da diferença de conjuntos

27.1. Apresentação:

Este é um bom material didático para interagir a matemática e milenar jogo do dominó de uma forma divertida e descontraída pode ser desenvolvido por até no máximo quatro participantes.

27.2. Descrição:

Jogo tipo dominó para quatro participantes que pode ser aplicado em sala de aula, na utilização de Laboratórios de Ensino de Matemática ou até mesmo em atividades extracurriculares.

27.3. Objetivos:

Fixar os conceitos da diferença entre dois conjuntos

27.4. Conteúdo estruturante:

Números e álgebra

27.5. Conteúdo básico:

Conjuntos Numéricos

27.6. Expectativa de aprendizagem:

Ampliar a idéia de conjuntos numéricos e o transponha em diferentes contextos.

27.7. Séries e nível sugerido:

A partir da 1ª série do Ensino Médio

27.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

GERÔNIMO, João R. e FRANCO, Valdeni S. **Fundamentos de Matemática**. Maringá: EDUEM, 2006, neste livro você encontra no capítulo 3 página 96 um tópico falando sobre diferença e complemento de conjuntos, mas encontra também, nesse mesmo capítulo, os primeiros conceitos e propriedades dos conjuntos, a construção de conjuntos, álgebra de conjuntos, produto cartesiano de conjuntos e sobre a axiomática de conjuntos.

27.9. Material necessário e Custo

a) Para aplicação em sala de aula, amostra em cartolina americana.

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel Cart. Americana branca 48 cm x 66cm	Folha	0,68	0,08	0,06
2	Papel Contact 100 x 50 cm	Folha	3,20	0,10	0,32
Subtotal – Consumo					0,38
Apoio					
1	Régua 30 cm	Peça	0,20	1	0,20
2	Lápis preto	Peça	0,15	1	0,15
3	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
4	Pincel atômico preto	Peça	1,25	1	1,25
5	Caneta esferográfica preta	Peça	0,43	1	0,43
Subtotal – Apoio					2,65
Total					3,03

27.10. Como construir:

a) Na folha de papel cartão, desenhe e recorte 28 peças, tipo dominó, de dimensões 2cm x 6cm. Divida cada peça traçando com o lápis dois retângulos de dimensões 2cm x 3cm de lado.

b) Em cada lado do papel cartão escreva o conjunto e os elementos que estão propostos a seguir :

$(Q \setminus Z)_-^*$	-0,09	$(Q \setminus Z)_+^*$	π	$(Z \setminus Z_+)^*$	-4	-30	$(Q \setminus Z)_-^*$
$\sqrt{10}$	$R \setminus R^*$	$(Z \setminus Z_-)^*$	53	$(Q \setminus Z)_+^*$	7/20	$(Q \setminus Z)_-^*$	2-2
$(R \setminus Q)_-^*$	$\pi \times 0$	27	$(Z \setminus Z_+)^*$	15	$(Q \setminus Z)_+^*$	149	$(R \setminus Q)_+^*$
$(Z \setminus Z_-)^*$	5(3-3)	23/15	$(Q \setminus Z)_+^*$	$(Q \setminus Z)_-^*$	$-\sqrt{3}$	$-\sqrt{\frac{5}{2}}$	$(R \setminus Q)_+^*$
-0,82	$(R \setminus Q)_+^*$	3,14	$(R \setminus Q)_-^*$	$R \setminus R^*$	0	$(Z \setminus Z_-)^*$	-1/3
$(Z \setminus Z_-)^*$	$-\pi$	$(R \setminus Q)_-^*$	$-\sqrt{2}$	-76	$R \setminus R^*$	-45	$(R \setminus Q)_-^*$
$(Z \setminus Z_+)^*$	e	$(Z \setminus Z_+)^*$	0,73	3/5	$R \setminus R^*$	$(R \setminus Q)_+^*$	$\sqrt{7}$

c) Finalmente, passe o papel contáctil em ambas as faces de cada peça.

27.11. Cuidados necessários

a) Na aplicação:

- O professor deve estar sempre verificando se os alunos estão recortando corretamente;

- Observar o manuseio da tesoura.

- Verificar se os alunos estão jogando de maneira correta, ou seja, se estão fazendo as correspondências corretamente.

b) Na construção:

- Observar se os recortes estão sendo feitos corretamente;

- Os registros nas peças devem ser exatamente como está descrito acima.

c) Na conservação, o material deverá ser guardado em local seco e arejado.

27.12. Desenvolvimento da atividade:

a) Participantes: mínimo 2, máximo 4.

b) Embaralham-se as peças com os registros não à vista e distribuem-se 7 peças para cada jogador. Caso haja menos de quatro jogadores, as peças restantes deverão ficar disponíveis sobre a mesa com os registros não à vista. Os jogadores decidem quem iniciará o jogo e o escolhido coloca uma de suas peças sobre a mesa com o registro à vista. O

próximo jogador verifica se possui uma peça que possa ser justaposta à peça da mesa de modo que haja uma correspondência entre a diferença de conjuntos e o seu elemento. Se a possuir, o jogador justapõe esta peça à da mesa; caso não a possua, pega tantas peças da mesa, com os registros não à vista, até encontrar uma que possibilite a justaposição, conforme mencionado. Se não mais houver peças na mesa, passa a vez.

c) O jogo prossegue desta maneira até que um dos jogadores não tenha mais peças ou até que o jogo fique “trancado” (nenhum jogador consegue colocar mais peças).

d) **VENCEDOR**: o primeiro jogador a justapor todas suas peças no jogo. Caso o jogo fique “trancado”, vence aquele que possuir o menor número de peças.

27.13. Potencialidade:

Com a utilização desse material é possível lembrar alguns conteúdo de Conjuntos Numéricos, como os elementos que pertencem a tais conjuntos (Naturais, Inteiros, Racionais, Irracionais e Reais) e suas propriedades.

27.14. Limitações:

Por ser realizado em grupos de dois ou quatro alunos para ser aplicado em uma classe grande o professor deverá confeccionar vários exemplares do material, dispondo muito tempo.

27.15. Durabilidade e Resistência

Em papel cartolina americana	
	Consumo imediato
x	Baixa
	Média
	Alta

28. Os Quatro Quatros

28.1. Apresentação

Este é o problema dos quatro quatros, segundo alguns calculistas, é possível escrever utilizando quatro quatros, todos os números inteiro, desde 0 até o número 100.

28.2. Descrição

28.3. Objetivos

Aguçar os cálculos na utilização, das quatro operações fundamentais, do radical com índice 2, e fatorial de um número natural.

28.4. Conteúdo estruturante

Fundamentos da Matemática.

28.5. Conteúdo básico

Lógica.

28.6. Expectativa de aprendizagem

Desenvolver o raciocínio lógico.

28.7. Série e nível sugeridos

A partir do 2º ano do ensino médio.

28.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

Tahan, Malta. *O homem que calculava* – 46ªed. Rio de Janeiro: Record, 1998.

Este livro apresenta nas páginas 35, 36, 37, 38 e 194 alguns pensamentos de calculista sobre o problema do “Os quatro quatros”.

28.9. Material necessário e Custo

a) Na aplicação, juntamente com o desenvolvimento da atividade:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Folha de papel sulfite	Folha	11,80	1	0,02
Subtotal - Consumo					0,02
Apoio					
1	Lápis	Peça	0,15	1	0,15
2	Borracha	Peça	0,74	1	0,74
Subtotal - Apoio					0,89
Total					0,91

28.10. Como construir

Este material é uma atividade, portanto não necessita de construção.

28.11. Cuidados necessários

a) Na aplicação: observar se os cálculos estão sendo feitos corretamente.

28.12. *Desenvolvimento da atividade*

a) Escreva por meio de uma expressão numérica, os números inteiros desde o 0 até 100, utilizando quatro algarismos de número quatro e sinais matemáticos. Por exemplo:

$$\mathbf{0} = \frac{(4-4)}{4^4} \quad \mathbf{1} = \frac{4^4}{4^4} \quad \mathbf{2} = \frac{4}{\sqrt{4}} - 4! + 4!$$

b) Não é permitido aparecer na expressão (além dos quatro quatros) nenhum algarismo, letra ou símbolo algébrico que envolva letra, tais como: log , lim, etc.

28.13. *Potencialidades*

Com esta atividade o professor pode relembrar os conceitos e propriedades de potenciação e radical. Pode também apresentar o fatorial de um número natural e suas propriedades.

28.14. *Limitações*

28.15. *Durabilidade e Resistência*

x	Consumo imediato
	Baixa
	Média
	Alta

29. Dominó de Logaritmos

29.1. Apresentação

Este é um jogo semelhante ao dominó convencional, consiste em resolver os cálculos e aplicar as mais utilizadas propriedades de logaritmos. Esse material pode ser aplicado em sala de aula, em Laboratórios de Ensino de Matemática ou em outras atividades extracurriculares.

29.2. Descrição

É composto por 28 peças retangulares de dimensões 5 cm x 10 cm feitas em papel cartão ou MDF.

29.3. Objetivos

Exercitar o cálculo mental de logaritmos e a aplicação de suas propriedades.

29.4. Conteúdo estruturante

Números e Álgebra.

29.5. Conteúdo básico

Equações Logarítmicas.

29.6. Expectativa de aprendizagem

Comunicar-se matematicamente através de procedimentos matemáticos, reconhecendo símbolos, fórmulas, propriedades e teoremas.

29.7. Série e nível sugeridos

A partir do 2º ano do ensino médio, ou para alunos que possuam o conceito de logaritmos.

29.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

a) Bianchini, Edwaldo. *Curso de Matemática – volume único*. São Paulo: Moderna, 2003.

Este apresenta no capítulo 9, definição de logaritmo e a consequência dessa definição, suas propriedades, assim como diversos exercícios complementares.

b) Paiva, Manoel. *Matemática- volume único*. São Paulo: Moderna, 2003.

Neste livro encontra-se no capítulo 10 o conceito, nomenclatura e propriedades dos logaritmos.

c) Correa, Sérgio. *Novo Manual Nova Cultural Matemática*. São Paulo: Nova Cultural, 2002.

O livro apresenta a partir da página 100 definição, tipos, consequência, propriedades e muitos exemplos de logaritmos.

29.9. Material necessário e Custo

a) Para aplicação em sala de aula, amostra em papel cartolina americana:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel Cart. Americana 44 cm x 66 cm	Folha	0,68	0,45	0,31
2	Papel Contactil 100 x 50 cm	Folha	3,20	0,56	1,80
Subtotal – Consumo					2,11
Apoio					

1	Régua	Peça	0,20	1	0,20
2	Lápis	Peça	0,15	1	0,15
3	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
4	Caneta esferográfica	Peça	0,43	1	0,43
5	Caneta Piloto	Peça	0,96	1	0,96
Subtotal - Apoio					2,39
Total					4,50

b) Para o Laboratório de Ensino, amostra em MDF:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Placa de MDF – 3 mm – 183 cm x 275 cm	Placa	28,00	0,03	0,84
2	Papel Cart. Americana 44 cm x 66 cm	Folha	0,68	0,45	0,31
Subtotal – Consumo					1,15
Apoio					
1	Marceneiro	Mão-de-Obra	20,00	1	20,00
2	Régua	Peça	0,20	1	0,20
3	Lápis	Peça	0,15	1	0,15
4	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
5	Cola de madeira	Peça	2,10	1	2,10
6	Caneta esferográfica	Peça	0,43	1	0,43
7	Caneta Piloto	Peça	0,96	1	0,96
Subtotal - Apoio					24,49
Total					25,64

29.10. Como construir

Em papel cartolina americana

a) Na folha de papel cartão, desenhe e recorte 28 peças, tipo dominó, retangulares de dimensões 10 cm x 5 cm.

b) Como a caneta esferográfica, divida cada peça em dois quadrados de 5 cm de lado.

c) Utilize a canetinha para escrever os registros de cada peça que devera obedecer ao formato como no exemplo abaixo: Note que os registros estão contrários, um do outro.

$7\mathcal{E} = {}_x7$
$2^x = 32$

d) Na tabela abaixo estão apresentados lado a lado os dois registros que deverão conter em cada peça.

$7^{2 \cdot \log_7 3}$	$\log_{10} 10$	$\log_9(-15 + 4^2)$	$\log_2 2^7$
$(7^{\log_7 3})^2$	$\log_{10} 1$	$\log_2 \frac{4}{4}$	5

$\log_2 2^9$	$\log_2 128$	$\log_2 4 - \log_2 4$	$\frac{6}{3} \log_2 2$
$2^x = 512$	$2^x = 512$	$\log_{128} 1$	$\log 10^4$
9	$\log_2 32$	$2^x = 2^7$	$2^x = 2^7$
$\log_2 512$	2	$2^x = 128$	$\log_2 8 + \log_2 4$
$7(\log_7 3)^2$	$\log_{10} 10^4$	$7 \log_2 2$	$\frac{1}{3} \log_2 64$
$\log_{\frac{1}{2}} 1$	0	$2^{\log_2 7}$	$\log(10^2 10^2)$
$\log_2 8 - \log_2 4$	7	$2^x = 32$	$2^x = 32$
$\log_2 2$	$\log_3 3$	$5 \log_2 2$	$\frac{1}{3} \log_2 2^6$
1	$\log_2(4.8)$	$(2 + 3) \log_2 2$	$\log 10^2 + \log 10^2$
$\log_3 \frac{9}{3}$	$\log_{2^3} 64$	$2^x = 4$	$2^x = 4$
$\log_3 9 - \log_3 3$	$4 \cdot \log 10$	$\log_{2^3}(16.4)$	$\log_3 81$
$3^x = 1$	$3^x = 1$	$3^x = 81$	$3^x = 81$

- e) Passe a canetinha preta nas bordas de cada peça para dar o acabamento.
f) Passe o papel contactil na frente e verso de cada peça.

Em MDF

- a) Peça para que o marceneiro construa no MDF 28 peças, tipo dominó, retangulares de dimensões 10 cm x 5 cm.
b) Repita os procedimentos descritos nos item **29.10. a) b) e c)**.
c) Cole cada peça de papel cartão na base feita em MDF.
d) Repita os procedimentos descritos nos itens 29.10. e) e f).

29.11. Cuidados necessários

- a) Na aplicação:
- O professor deve estar sempre verificando se os alunos estão recortando corretamente;
- É importante que o professor fique atento quanto a justaposição das peças durante cada jogada, pois se uma peça não satisfizer as condições do item 29.12. d) o dominó pode não funcionar.
b) Na construção:
- Observar se os recortes estão sendo feitos corretamente;
- Ao escrever com a caneta piloto, deixe um tempo para secar a tinta.
- Os registros nas peças devem ser exatamente como está descrito acima.
c) Na conservação: o material em papel cartolina americana ou em MDF, deverá ser guardado em local seco e arejado.

29.12. Desenvolvimento da atividade

- a) Participantes: mínimo 2, máximo 4.
b) Embaralham-se as peças com os registros não à vista e distribuem-se 7 peças para cada jogador. Caso haja menos de quatro jogadores, as peças restantes deverão ficar disponíveis sobre a mesa com os registros não à vista.
c) Os jogadores decidem quem iniciará o jogo e o escolhido coloca uma de suas peças sobre a mesa com o registro à vista.

d) O próximo jogador verifica se possui uma peça que possa ser justaposta à peça da mesa de modo que haja uma correspondência entre os valores dos logaritmos ou que o registro de uma peça seja solução da equação registrada na outra peça. Se a possuir, o jogador justapõe esta peça à da mesa; caso não a possua, pega uma das peças que estejam sobre a mesa com os registros não à vista, caso haja, e verifica se com ela é possível fazer justaposição, conforme mencionado. Se isso não ocorrer, o jogador repete o processo até que encontre a peça ou até que as peças disponíveis acabem e, então, passa a vez.

e) O jogo prossegue desta maneira até que um dos jogadores não tenha mais peças ou até que o jogo fique “trancado” (nenhum jogador consegue colocar mais peças).

f) Vence o primeiro jogador a justapor todas suas peças. Caso o jogo fique “trancado”, o vencedor será aquele que possuir o menor número de peças.

29.13. Potencialidades

Pode-se pensar na construção de peças com outros valores numéricos e/ou com outras equações, sendo necessário manter o desenvolvimento e a estrutura do jogo, a fim de trabalhar com outras propriedades de logaritmos ou cálculos de logaritmos de outros números.

Pode-se também optar, por construir esse material em sala de aula, e assim trabalhar com alguns conceitos geométricos.

29.14. Limitações

Como o jogo é realizado por um número pequeno de participantes, o professor terá que possuir muitos exemplares para a sua aplicação em sala de aula.

29.15. Durabilidade e Resistência

Em papel cartão		Em MDF	
	Consumo imediato		Consumo imediato
x	Baixa		Baixa
	Média		Média
	Alta	x	Alta

30. Cordeiros e Tigres

30.1. Apresentação

Cordeiros e Tigres é um jogo de tabuleiro para dois jogadores que trabalha com o raciocínio lógico e promove a interação dos alunos. Esse material pode ser aplicado em sala de aula, em Laboratórios de Ensino de Matemática ou em outras atividades extracurriculares.

30.2. Descrição

Consiste em um tabuleiro quadrado de lado medindo 24 cm, podendo ser feito em papel cartão ou em madeira (MDF, por exemplo) e 22 marcadores, sendo 2 marcadores de cor preta e 20 marcadores na cor original do MDF, podendo ser feitos com cabo de banner cortados a 6 mm de espessura ou reaproveitando materiais como tampas de garrafas pet.

30.3. Objetivos

Desenvolver estratégia e aguçar o raciocínio lógico dos jogadores.

30.4. Conteúdo estruturante

Fundamentos da Matemática

30.5. Conteúdo básico

Lógica

30.6. Expectativa de aprendizagem

Desenvolvimento do raciocínio lógico.

30.7. Série e nível sugeridos

A partir da 6º ano do Ensino Fundamental, ou para alunos que possam assimilar regras de jogos tipo tabuleiro.

30.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

- a) <http://www.mat.ibilce.unesp.br/laboratorio> (acessado em 16 de março de 2009)

Para acessar as regras do o jogo Cordeiros e Tigres neste site e necessário acessar o link Jogos em sala de aula, posteriormente o link **5ª e 6ª séries** e por fim o link **Cordeiros e Tigres**.

30.9. Material necessário e Custo

- a) Para a aplicação em sala, amostra em Papel Cartolina americana:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel Cart. Americana 44 cm x 66 cm	Peça	0,68	0,19	0,13
Subtotal – Consumo					0,13
Apoio					
1	Régua	Peça	0,20	1	0,20
2	Pincel atômico	Peça	1,25	1	1,25
3	Compasso	Peça	1,40	1	1,40
4	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
Subtotal – Apoio					2,77
Total					2,90
Material de apoio sem custo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Tampa de garrafa pet (refrigerante)	Peça	0,00	22	0,00

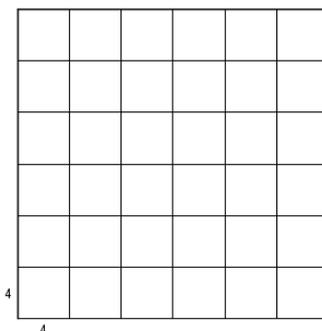
b) Para o Laboratório de Ensino, amostra em MDF:

Consumo						
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor (R\$)	Total
1	Papel Cart. Americana 48 cm x 66 cm	Folha	0,68	0,19	0,13	
3	Placa de MDF – 3 mm – 183cm x 275cm	Placa	28,00	0,01	0,28	
Subtotal – Consumo					0,41	
Apoio						
1	Régua	Peça	0,20	1	0,20	
2	Pincel Atômico	Peça	1,25	1	1,25	
3	Compasso	Peça	1,40	1	1,40	
4	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65	
5	Tinta acrílica preta	Peça	2,70	0,02	0,05	
6	Cola Madeira	Peça	31,00	0,01	0,31	
7	Marceneiro	Mão-de-Obra	10,00	1	10,00	
Subtotal – Apoio					13,83	
Total					14,24	

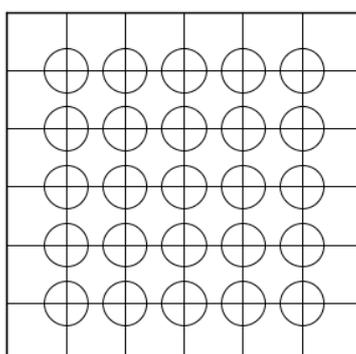
30.10. Como construir

Em Papel Cartolina americana:

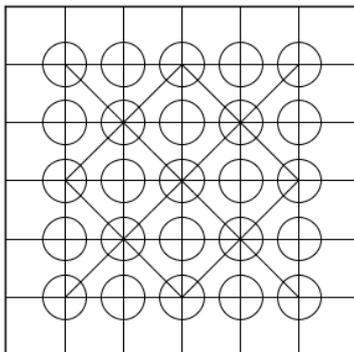
- Desenhe e recorte no papel cartão um quadrado de 24 cm de lado.
- Quadricule com o lápis o papel cartão, com quadrados de 4 cm de lado



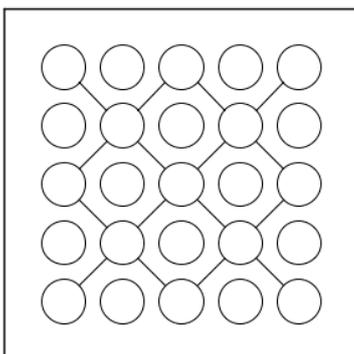
- Sobre as interseções dos segmentos do quadriculado desenhe circunferências de raio medindo 1,5 cm utilizando o compasso.



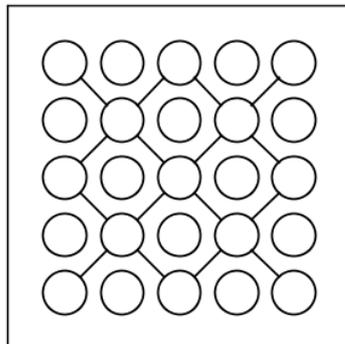
- Una por meio de segmentos, as circunferências indicadas no desenho, utilizando o lápis.



e) Apague com a borracha os segmentos indicados, como mostra a figura.



f) Contorne com o pincel atômico os traçados a lápis do interior do tabuleiro.



Em MDF:

- Corte na madeira um quadrado de 24 cm com o auxílio de um marceneiro.
- Trace e recorte na cartolina um quadrado de 24 cm.
- Desenhe o tabuleiro conforme os itens **30.10 b)**, **30.10 c)**, **30.10 d)**, **30.10 e)**, localizados no item como construir em papel cartolina americana.
- Cole, com a cola madeira, o tabuleiro em cartolina no quadrado recortado de MDF.
- Os 22 marcadores são feitos cortando o cabo de banner com 6 mm de espessura.
- Pinte 2 marcadores com tinta acrílica preta.

30.11. Cuidados necessários

- Na aplicação:
 - O professor deve observar se os alunos estão seguindo corretamente as regras propostas no item **30.12**.

- É importante que o professor fique atento quanto a justaposição das peças durante cada jogada.
- b) Na construção:
 - Não acalcar muito o lápis ao desenhar o tabuleiro, pois os traços serão apagados posteriormente;
 - Ao escrever com a caneta piloto, deixe um tempo para secar a tinta.
 - Tome cuidado para não borrar o tabuleiro quando for apagar os traços a lápis.
- c) Na conservação: o material em papel cartolina americana ou em MDF, deverá ser guardado em local seco e arejado.

30.12. Desenvolvimento da atividade

- a) O jogo é desenvolvido para dois participantes.
- b) Um jogador será denominado tigres que ficará com as 2 peças pretas, enquanto o outro jogador será denominado cordeiros que ficará com os restantes das peças.
- c) Alternadamente, os jogadores colocam uma peça de cada vez no tabuleiro, começando pelos tigres.
- d) Na terceira jogada dos tigres, estes começam movimentar as suas peças. Enquanto os cordeiros só podem se movimentar após colocarem suas 20 peças em jogo.
- e) Os movimentos podem ser feitos na horizontal, vertical ou seguindo as linhas do tabuleiro, não podendo pular nenhuma circunferência.
- f) Um tigre pode eliminar um cordeiro quando puder saltar sobre ele, como o movimento de “comer” peças no jogo de dama, podendo eliminar mais de uma peça, fazendo mais de um movimento, se possível.
- g) Os tigres vencem caso consigam eliminar todas as peças dos cordeiros. Porém se os cordeiros bloquear todos os possíveis movimentos dos tigres, então os cordeiros vencem o jogo.

30.13. Potencialidades

O professor pode confeccionar o tabuleiro com os alunos, e então trabalhar com conceitos geométricos de figuras planas como o quadrado e a circunferência.

30.14. Limitações

Por ser realizado com apenas dois alunos para ser aplicado em uma classe grande, o professor deverá confeccionar vários exemplares do material, dispondo muito tempo.

30.15. Durabilidade e Resistência

Em papel cartolina americana		Em MDF	
	Consumo imediato		Consumo imediato
x	Baixa		Baixa
	Média		Média
	Alta	x	Alta

31. Traversi

31.1. Apresentação

Esta atividade pretende reforçar, nos alunos, os nomes, definições e propriedades de algumas figuras geométricas e, ao completá-la eles terão confeccionado um jogo para ser jogado em dupla ou grupo de quatro alunos. Além de reforçar conceitos geométricos a atividade proporciona um lazer criativo, em que os alunos aperfeiçoam seu raciocínio lógico e a capacidade de armar estratégias. A atividade é muito versátil, podendo ser aplicada em sala de aula, exposições ou como atividade extracurricular.

31.2. Descrição

O material é composto por um tabuleiro quadrado, confeccionado em cartolina americana, de 30 cm de lado e subdividido em 100 quadradinhos de 3 cm de lado; 4 conjuntos de peças de cores distintas, confeccionadas em papel cartão, onde cada conjunto é composto por: dois círculos de raio 1 cm, dois quadrados de lado 2 cm, dois losangos de lado 2 cm e dois triângulos equiláteros de lado 3 cm.

31.3. Objetivos

Relembrar as propriedades de algumas figuras geométricas planas.

31.4. Conteúdo estruturante

Geometrias.

31.5. Conteúdo básico

Geometria Plana.

31.6. Expectativa de aprendizagem

31.7. Série e nível sugeridos

A partir do 6º ano do Ensino Fundamental.

31.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

- GERÔNIMO, J. R.; FRANCO, V. S Geometria Plana e Espacial - Massoni. Maringá PR, 2005.

Neste livro encontram-se axiomas, proposições e teoremas de Geometria Plana e Espacial, incluindo as definições das figuras geométricas. (paginas 34,47e 87)

31.9. Material necessário e Custo

a) Para aplicação em sala de aula, amostra em cartolina americana.

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel cart. Americana branco - 48 x 66 cm	Folha	0,68	0,29	0,20
2	Papel cart. Americana azul-claro - 48 x 66 cm	Folha	0,68	0,01	0,01
3	Papel cart. Americana vermelho - 48 x 66 cm	Folha	0,68	0,01	0,01
4	Papel cart. Americana verde - 48 x 66 cm	Folha	0,68	0,01	0,01
5	Papel cart. Americana azul-escuro - 48 x 66 cm	Folha	0,68	0,01	0,01
Subtotal – Consumo					0,24
Apoio					
1	Régua	Peça	0,20	1	0,20
2	Lápis preto	Peça	0,15	1	0,15
3	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65

4	Lápis de cor (12 cores)	Caixa	4,00	1	4,00
5	Compasso	Peça	1,40	1	1,40
Subtotal - Apoio					6,40
Total					6,24

b) Para o Laboratório de Ensino, amostra em MDF.

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Placa de MDF – 9 mm – 183 cm x 275 cm	Placa	56,00	0,05	2,80
2	Placa de MDF – 6 mm – 183 cm x 275 cm	Placa	47,00	0,01	0,47
3	Tinta acrílica vermelha – 37 ml	Pote	2,70	0,01	0,27
4	Tinta acrílica azul – 37 ml	Pote	2,70	0,01	0,27
5	Tinta acrílica verde – 37 ml	Pote	2,70	0,01	0,27
6	Tinta acrílica amarela – 37 ml	Pote	2,70	0,01	0,27
Subtotal – Consumo					4,35
Apoio					
1	Marceneiro	Mão-de-Obra	30,00	1	30,00
Subtotal – Apoio					
Total					34,35

31.10. Como construir

Amostra em Cartolina Americana:

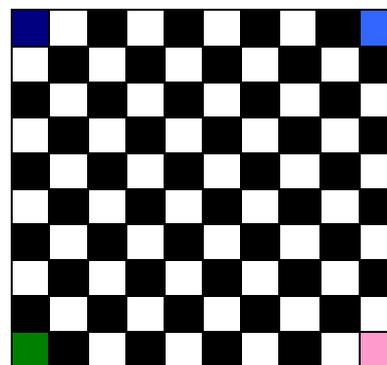
a) Desenhe e recorte, no papel cartolina americana, um quadrado de lado 30 cm.

b) Subdivida o quadrado em 100 quadrados de 3 cm de lado.

c) Pinte um quadrinho de preto e outro de branco, como em um tabuleiro de xadrez, deixando os quadrados dos cantos sem preenchimento, estes deverão ser pintados com as cores escolhidas para as peças, como na figura ao lado.

d) Cada jogador possui oito peças de uma mesma cor, sendo elas: 2 quadrados de lado 2 cm; 2 losangos de lado 2 cm; 2 círculos de raio 1 cm e 2 triângulos equiláteros de lado 3 cm.

e) As peças devem ser confeccionadas em papel cartolina americana, como são quatro jogadores precisa-se de quatro conjuntos de peças, cada conjunto de uma cor, as cores usadas neste modelo foram: verde, rosa, azul claro e azul escuro.



Tabuleiro e peças construídas em papel cartolina americana



Amostra em MDF

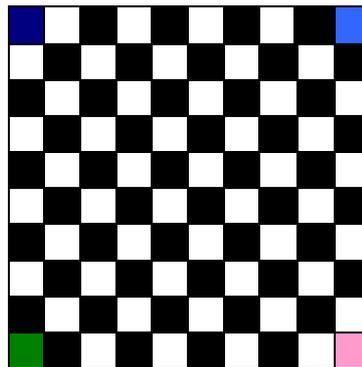
a) Subdivida a placa de MDF – 9 mm – 0,50 m x 0,50m, em 100 quadrados de 5 cm de lado.

b) Pinte um quadradinho de preto e outro de branco, como em um tabuleiro de xadrez, deixando os quadrados dos cantos sem preenchimento, estes deverão ser pintados com as cores escolhidas para as peças, como na figura ao lado.

c) Recorte na segunda placa 8 peças de cada formato a seguir:

- 1 quadrado de lado 4 cm;
- 1 losango de lado 2,5 cm;
- 1 círculo de raio 2 cm;
- 1 triângulo equilátero de lado 4 cm.

d) Pinte cada conjunto de 8 peças de uma cor diferente, cada conjunto é formado por: 2 quadrados, 2 losangos, 2 círculos e 2 triângulos equiláteros.

**31.11. Cuidados necessários**

a) Na aplicação:

- O professor deve observar se os alunos estão seguindo corretamente as regras propostas no item **31.12**.

b) Na construção:

- Não acalcar muito o lápis ao desenhar o tabuleiro, pois os traços serão apagados posteriormente;

- Ao escrever com a caneta piloto, deixe um tempo para secar a tinta.

- Tome cuidado para não borrar o tabuleiro quando for apagar os traços a lápis.

- As peças devem ser confeccionadas nas dimensões especificadas, pois estão de acordo com as dimensões do tabuleiro, caso alguma dimensão seja mudada as outras deverão ser ajustadas.

c) Na conservação: o material em papel cartolina americana ou em MDF, deverá ser guardado em local seco e arejado.

31.12. Desenvolvimento da atividade

a) Divida a classe em grupos de quatro alunos, de modo que cada grupo esteja de posse de quatro papéis cartão de cores distintas.

b) Começa-se a atividade com a construção do tabuleiro. Cada aluno deve fazer o seu.

c) Durante a construção do tabuleiro questiona-se: O que é um quadrado? O que podemos falar a respeito dos seus ângulos? ... (as perguntas podem variar de acordo com a idade da turma).

d) Quadricular o tabuleiro, pergunta-se como construir 100 quadradinhos dentro do quadrado de lado 30 cm, qual é a área do quadrado grande e qual será a área de cada quadradinho.

e) O segundo passo é a construção das peças, como os alunos estão divididos em grupos de quatro alunos cada um fará um conjunto de peças, para que ao final da aula possam jogar, depois, em casa podem confeccionar o restante das peças para ficarem com o jogo completo.

f) Enquanto os alunos constroem as peças questiona-se: como construir um losango, e um triângulo equilátero utilizando régua e compasso, pode-se perguntar se um quadrado é um losango, e então comparar suas definições, e assim por diante, lembrando que as perguntas devem variar de acordo com o grau de aprendizado da turma em que se aplica a atividade.

g) Para finalizar a atividade os alunos vão jogar o traversi, o jogo pode ser jogado em duplas, quartetos, e segue as seguintes regras:



ou

- Cada jogador escolhe um conjunto de peças e as coloca sobre o tabuleiro conforme a figura, seguindo a ordem, círculo, losango, triângulo, quadrado, círculo, losango, triângulo, quadrado.

- As peças movimentam-se da seguinte forma: círculos em todas as direções; losangos nas diagonais para frente e nas diagonais para trás; triângulos nas diagonais para frente e verticalmente para trás e quadrados na vertical e na horizontal.

- As peças podem mover-se um espaço de cada vez, desde que o espaço a ser ocupado esteja vazio, também podem dar passes longos, curtos ou séries de passes.

- Passes curtos: o jogador pode pular por cima de qualquer peça, desde que, essa outra peça seja vizinha à sua e, a próxima casa, na direção da jogada possa ser ocupada. As peças puladas não são capturadas e nem voltam para o início do jogo, com exceção do círculo, que quando for pulado, deve voltar à fileira inicial.

- Passes longos: o passe pode ter longa distância, passando por cima de uma peça que não esteja adjacente à sua, desde que haja simetria entre os espaços vazios antes e depois do salto.

- Séries de passes: o jogador pode fazer passes longos e curtos em uma mesma jogada, desde que estejam de acordo com as regras ditas acima.

h) Quando as peças chegarem ao lado oposto de aonde começaram o jogo elas não poderão voltar para trás e nem serem movidas na fileira. O jogo termina quando um dos jogadores posicionar todas as suas peças no lado oposto ao que começou o jogo, então este será o vencedor.

31.13. Potencialidades

31.14. Limitações

Se não forem feitas as observações citadas no item 31.12 a atividade perde o objetivo, ficando sem sentido.

31.15. Durabilidade e Resistência

Em papel cartolina americana		Em MDF	
	Consumo imediato		Consumo imediato
x	Baixa		Baixa
	Média		Média
	Alta	x	Alta

32. KALA

32.1. Apresentação

Este jogo é de origem africana, foi trazido até nós pelos escravos africanos. Por se tratar de um jogo de transferência, possui muitas variações em outros países. Como por exemplo, o jogo Oware, de Gana, tal que sua versão mais fácil é muito semelhante ao Kala. Ou Sungka, das Filipinas.

32.2. Descrição

Trata-se de um jogo de raciocínio lógico, para dois participantes.

32.3. Objetivos

Desenvolver estratégia, aguçar o raciocínio lógico dos jogadores.

32.4. Conteúdo estruturante

Lógica

32.5. Conteúdo básico

32.6. Expectativa de aprendizagem

32.7. Série e nível sugeridos

A partir da 5ª série do ensino fundamental.

32.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

a) Neste livro há vários jogos de transferência como o Kala, um muito semelhante o Oware fácil e outros parecidos bastante interessante. Além de algumas curiosidades a respeito desses jogos.

b) ZASLAVSKY, Claudia. Jogos e atividades matemáticas do mundo inteiro – diversão multicultural para as idades de 8 a 12 anos. Tradução: Pedro Theobald – Porto Alegre: Artmed, 2000.

32.9. Material necessário e Custo

a) Para aplicação em sala de aula, amostra em cartolina americana.

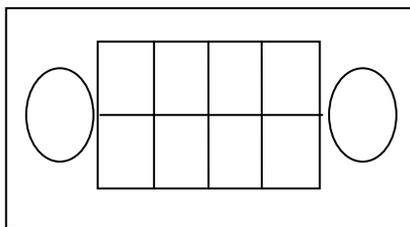
Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel cart. Americana branco – 48cm x 66 cm	Folha	0,68	0,08	0,06
Subtotal – Consumo					0,06
Apoio					
1	Régua	Peça	0,20	1	0,20
2	Lápis preto	Peça	0,15	1	0,15
3	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
4	Pincel atômico	Peça	1,25	1	1,25
Subtotal - Apoio					2,25
Total					2,31

32.10. Como construir

a) Com o papel cartolina americana em mãos, desenhe um quadrado de lado 16cm e divida-o em oito retângulos congruentes de dimensões 4cmx8cm, conforme a figura abaixo. Sabendo que o desenho do quadrado deve distar 3cm da borda maior e 7cm da

borda menor do papel cartão. Em seguida desenhe duas elipses de tal maneira que o eixo menor tenha 5cm de tamanho e o eixo maior 10cm, conforme a figura.

b) Para os marcadores pode-se usar 16 botões pequenos ou qualquer outro objeto que seja conveniente.



Sugestão de outro tabuleiro:

a) Como você pode perceber o tabuleiro que está não na foto abaixo não é como o descrito acima, neste tabuleiro as kalas são os “buracos” com o registro ‘kala’, o restante é apenas uma questão de imaginação na hora de construir, pois você pode utilizar materiais recicláveis como foi feito neste tabuleiro.

b) Foram utilizadas dez caixas de plástico, papel cartão, cartolina e fita adesiva colorida.

c) Em um pedaço de papel cartão cole as dez caixas conforme mostra a foto. Recorte na cartolina dez retângulos de mesmas dimensões que as caixas e cole no fundo de cada uma das caixas, nas caixas das extremidades escreva ‘kala’. Faça os acabamentos das bordas com a fita adesiva colorida.



32.11. Cuidados necessários

- a) Na aplicação:
- O professor deve observar se os alunos estão seguindo corretamente as regras propostas no item **32.12**.
- b) Na construção:
- Não acalcar muito o lápis ao desenhar o tabuleiro, pois os traços serão apagados posteriormente;
 - Ao escrever com a caneta piloto, deixe um tempo para secar a tinta.
 - Tome cuidado para não borrar o tabuleiro quando for apagar os traços a lápis.
- c) Na conservação: o material em papel cartolina americana, deverá ser guardado em local seco e arejado.

32.12. *Desenvolvimento da atividade*

Disponha duas peças em cada espaço (buraco) do tabuleiro, exceto nos redondos (kalas). Cada jogador possui quatro buracos e uma kala, e o jogo é feito no sentido anti-horário. Para movimentar as peças cada jogador na sua vez apanha todas elas de qualquer um dos buracos do seu lado do tabuleiro, e coloca uma peça em cada buraco seguinte, as peças podem ficar do lado adversário do tabuleiro. As peças não podem ser colocadas nas kalas. As capturas são realizadas no lado adversário do tabuleiro, se a última peça, em qualquer movimento, faz um grupo de dois em qualquer buraco do adversário o jogador da vez captura essas duas peças e deposita-as em sua kala, e segue capturando enquanto houver buracos com duas peças no outro lado do tabuleiro. Jogo termina quando alguém fica sem nenhuma peça no seu lado do tabuleiro, ganha aquele, que ao final, possuir o maior número de peças em sua kala.

32.13. *Potencialidades*

Este jogo induz o aluno a desenvolver uma estratégia fazendo com que ele jogue mais de uma vez e descubra alguma vantagem que possa obter se jogar de certa maneira.

32.14. *Limitações*

Por ser realizado com apenas dois alunos para ser aplicado em uma classe grande, o professor deverá confeccionar vários exemplares do material, dispondo muito tempo.

32.15. *Durabilidade e Resistência*

Em papel cartolina americana	
	Consumo imediato
x	Baixa
	Média
	Alta

33. Gnu

33.1. Apresentação

GNU é um jogo de tabuleiro para dois jogadores que trabalha com o raciocínio lógico, promove a interação dos alunos. Esse material pode ser aplicado em sala de aula, em Laboratórios de Ensino de Matemática ou em outras atividades extracurriculares.

33.2. Descrição

Consiste em um tabuleiro quadrado de lado medindo 32 cm, podendo ser feito em papel cartão ou em madeira (MDF, por exemplo) e 22 marcadores, sendo 11 de cada cor, podendo ser feitos com cabo de banner cortados a 6 mm de espessura ou reaproveitando materiais como tampas de garrafas pet.

33.3. Objetivos

Desenvolver estratégia e aguçar o raciocínio lógico dos jogadores.

33.4. Conteúdo estruturante

Fundamentos da Matemática

33.5. Conteúdo básico

Lógica

33.6. Expectativa de aprendizagem

Desenvolvimento do raciocínio lógico.

33.7. Série e nível sugeridos

A partir da 6º ano do Ensino Fundamental, ou para alunos que possam assimilar regras de jogos tipo tabuleiro.

33.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

a) <http://www.mat.ibilce.unesp.br/laboratorio> (acessado em 16 de março de 2009)

Para acessar as regras do o jogo Cordeiros e Tigres neste site e necessário acessar o link **Jogos em sala de aula**, posteriormente o link **7ª e 8ª séries** e por fim o link **GNU**.

33.9. Material necessário e Custo

a) Para o Laboratório de Ensino, amostra em Papel Cartão:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel Cart. Americana 44cm x 66cm	Peça	0,68	0,5	0,34
Subtotal – Consumo					0,34
Apoio					
1	Régua	Peça	0,21	1	0,20
2	Pincel atômico	Peça	1,25	1	0,25
3	Compasso	Peça	1,40	1	1,40
4	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
Subtotal – Apoio					2,50
Total					2,84

* Os marcadores podem ser feitos com 22 tampas de garrafas pet, que podem ser recicladas sem a necessidades de serem compradas, substituindo assim o custo do cabo de banner.

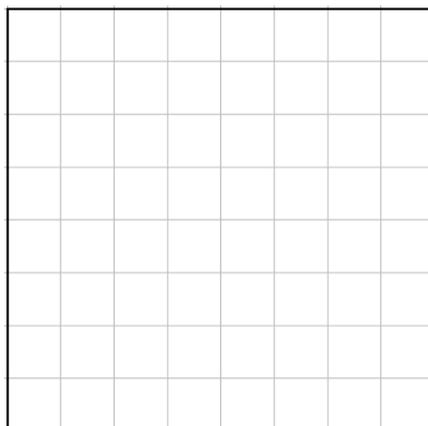
b) Para o Laboratório de Ensino, amostra em MDF:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel Cart. Americana - 44cm x 66 cm	Peça	0,68	0,25	0,17
2	Cabo de Banner 20mm x 2m *	Peça		0,25	
3	Placa de MDF – 3 mm – 183 cm x 275 cm	Placa	28,00	0,02	0,56
Subtotal – Consumo					0,73
Apoio					
1	Régua	Peça	0,21	1	0,20
2	Pincel Atômico	Peça	1,25	1	1,25
3	Compasso	Peça	1,40	1	1,40
4	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
5	Tinta acrílica branca	Peça	2,70	0,1	0,27
6	Tinta acrílica preta	Peça	2,70	0,1	0,27
7	Cola Madeira	Peça	5,65	0,1	0,56
8	Marceneiro	Mão-de-Obra	15,00	1	15,00
Subtotal – Apoio					19,60
Total					20,33

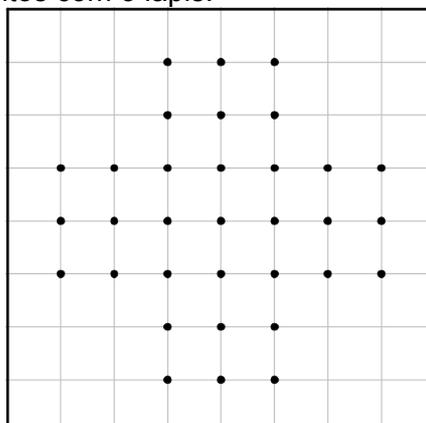
33.10. Como construir

Em Papel Cartolina americana:

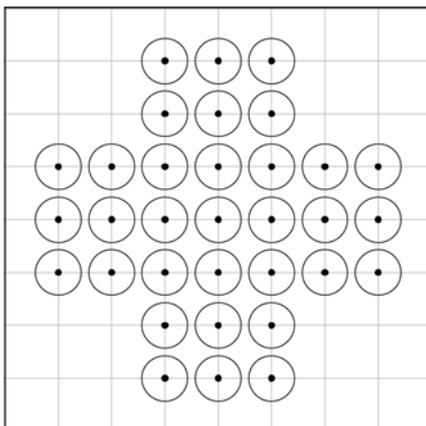
- Desenhe e recorte no papel cartolina americana um quadrado de 32 cm de lado.
- Quadricule o papel cartolina americana com o lápis em quadrados de 4 cm de lado.



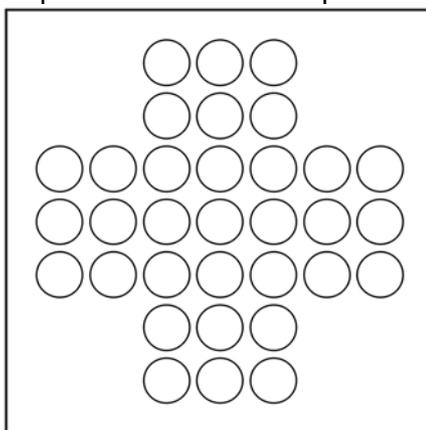
- Marque os seguintes pontos com o lápis.



- Com o compasso e a régua, trace circunferências de 1,5 cm de raio com o centro nos pontos marcados no item 33.10 c).



- e) Contorne as circunferências com o pincel atômico.
f) Apague o quadriculado e os pontos marcados a lápis.



Em MDF:

- a) Corte na madeira um quadrado de 32 cm com o auxílio de um marceneiro.
b) Trace e recorte na cartolina um quadrado de 32 cm.
c) Desenhe o tabuleiro conforme os itens **33.10 b)**, **33.10 c)**, **33.10 d)**, **33.10 e)**, **33.10 f)** localizados no item como construir em papel cartolina americana.
d) Cole, com a cola para madeira, o tabuleiro em cartolina no quadrado recortado de MDF.
e) Os 22 marcadores são feitos cortando o cabo de banner com 6 mm de espessura.
f) Pinte os marcadores sendo 11 com tinta acrílica branca e os outros 11 com a tinta acrílica preta.

33.11. Cuidados necessários

- a) Na aplicação: observar se os alunos estão seguindo corretamente as regras propostas no item **33.12**.
b) Na construção: Não acalcar muito o lápis ao quadricular e marcar os pontos, pois os traços serão apagados posteriormente. Ao escrever com o pincel atômico, deixe um tempo para secar a tinta. Tome cuidado para não borrar o tabuleiro ao apagar o quadriculado e os pontos escritos a lápis.
c) Na conservação: o material em papel cartão ou em MDF, deverá ser guardado em local seco e arejado.

33.12. Desenvolvimento da atividade

- a) O jogo é desenvolvido para 2 participantes.
b) Dividem-se as peças, sendo 11 peças de uma cor para cada jogador.

c) Os jogadores devem colocar as peças alternadamente nas circunferências do tabuleiro.

d) As peças não podem ser colocadas vizinhas a outra peça da mesma cor nem horizontalmente e nem verticalmente. Caso tenha somente lugar para colocar as peças do lado da mesma cor, essa peça não deverá ser colocada no tabuleiro permanecendo fora do jogo.

e) Após serem colocadas as peças, começa então a movimentação das mesmas.

f) As peças podem se mover na vertical e na horizontal

g) Quando deixar três peças consecutivas alinhadas, forma-se então um GNU.

h) Cada vez que um jogador formar um GNU, este pode retirar uma peça qualquer de seu adversário.

i) Se ao movimentar uma peça, esta torna-se consecutiva e alinhada a um GNU existente, então será formado um novo GNU.

j) Não se pode pular peças do adversário.

k) Não se pode repetir o mesmo movimento mais de três vezes.

l) O vencedor será aquele que conseguir retirar mais peças do adversário.

33.13. Potencialidades

O professor pode confeccionar o tabuleiro com os alunos, poderá então trabalhar com conceitos geométricos de figuras planas como o quadrado e a circunferência.

33.14. Limitações

Por ser realizado com apenas dois alunos para ser aplicado em uma classe grande, o professor deverá confeccionar vários exemplares do material, dispondo muito tempo.

33.15. Durabilidade e Resistência

Em papel cartão		Em MDF	
	Consumo imediato		Consumo imediato
x	Baixa		Baixa
	Média		Média
	Alta	x	Alta

34. Shisima

34.1. Apresentação:

Este é um jogo de movimentos rápidos de maneira que um jogador possa confundir o outro, ele é encontrado no Quênia, onde muitas crianças o jogam de maneira improvisada desenhando o tabuleiro na areia ou na terra. Na sala de aula o professor pode usá-lo para explorar algumas propriedades da circunferência. Este material também é muito versátil, podendo ser usado em exposições, laboratórios de matemática e como atividade extracurricular. Além de aprender o aluno se diverte.

34.2. Descrição:

Trata-se de um jogo de raciocínio lógico, para dois participantes.

34.3. Objetivos:

Desenvolver estratégia, aguçar o raciocínio lógico dos jogadores e explorar algumas propriedades da circunferência.

34.4. Conteúdo estruturante:

Geometrias

34.5. Conteúdo básico:

Geometria Plana

34.6. Expectativa de aprendizagem:

Que o indivíduo diferencie círculo e circunferência, identificando seus elementos.

34.7. Série e nível sugeridos:

A partir da 5ª série do ensino fundamental.

34.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

Neste livro pode-se encontrar o jogo Shisima com suas características, o modo de construir o tabuleiro e um pouco da história do jogo.

a) ZASLAVSKY, Claudia. Jogos e atividades matemáticas do mundo inteiro – diversão multicultural para as idades de 8 a 12 anos. Tradução: Pedro Theobald – Porto Alegre: Artmed, 2000.

34.9. Material necessário e Custo

a) Para aplicação em sala de aula, amostra em cartolina americana.

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel cart. Americana branco – 48cm x 66 cm	Folha	0,68	0,20	1,36
Subtotal – Consumo					1,36
Apoio					
1	Régua	Peça	0,20	1	0,20
2	Lápis preto	Peça	0,15	1	0,15
3	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
4	Pincel atômico	Peça	1,25	1	1,25
5	Compasso	Peça	1,40	1	1,40
Subtotal - Apoio					3,65
Total					5,01
Material de apoio para o desenvolvimento da atividade sem custo					
1	Tampinha de garrafa pet	Peça	0,00	6	0,00

34.10. **Como construir:**

- Na folha de papel cartolina americana, desenhe e recorte um quadrado de lado 24 cm.
- Com o compasso desenhe uma circunferência de raio medindo 10 cm nesse quadrado de papel cartolina americana que você acabou de recortar, de modo que o centro da circunferência seja também o centro do quadrado.
- Com a régua divida a circunferência em oito figuras congruentes. Reforce os traços com o pincel atômico, como na figura 1.

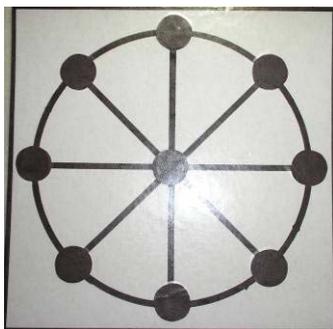


Figura 1

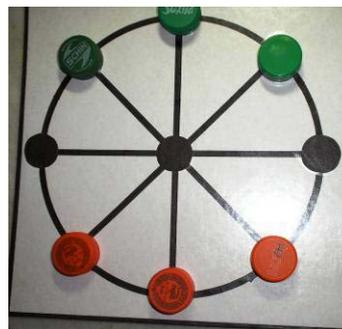


Figura 2

34.11. **Cuidados necessários**

- Na aplicação: observar se os alunos estão seguindo corretamente as regras propostas no item 34.12.
- Na construção: Não acalcar muito o lápis ao quadricular e marcar os pontos, pois os traços serão apagados posteriormente. Ao escrever com o pincel atômico, deixe um tempo para secar a tinta. Tome cuidado para não borrar o tabuleiro ao apagar o quadriculado e os pontos escritos a lápis.
- Na conservação: o material em papel cartão ou em MDF, deverá ser guardado em local seco e arejado.

34.12. **Desenvolvimento da atividade:**

- O professor inicia a atividade construindo o tabuleiro juntamente com os alunos, lembrando que uma folha de papel cartão será dividida para quatro alunos. No momento da construção o professor pode relembrar a definição de circunferência, de raio, diâmetro, ele pode falar sobre a diferença entre circunferência e círculo, falar sobre ângulos na circunferência, pedir para que os alunos descubram quanto mede um ângulo do setor formado pela divisão da circunferência em oito partes congruentes.
- Para melhor aprendizado é importante que o professor não mostre o tabuleiro para os alunos, mas vá ditando os passos da construção, assim poderá avaliar o aprendizado deles.
- Depois de construído os alunos jogam, seguindo as regras abaixo:
- Disponha as peças no tabuleiro como indica a figura 2, os jogadores revezam-se movimentando suas peças até o próximo ponto vazio, seguindo os traços do tabuleiro, as peças podem andar apenas um espaço por vez, não é permitido pular peças e o centro do tabuleiro pode ser usado a qualquer momento. O primeiro a colocar as três peças em linha reta é o vencedor. Se a mesma seqüência de movimentos for repetida três vezes o jogo acaba empatado.

34.13. **Potencialidades:**

Este jogo induz o aluno que deseja vencer a desenvolver uma estratégia fazendo com que ele jogue mais de uma vez e descubra alguma vantagem que possa obter se jogar de certa maneira, e também possibilita ao professor avaliar se o aluno abstraiu os conceitos estudados.

Além disso, o professor pode propor outros exercícios como calcular o comprimento da circunferência e a área do círculo, etc.

34.14. Limitações:

34.15. Durabilidade e Resistência

Em papel cartolina americana	
	Consumo imediato
x	Baixa
	Média
	Alta

35. Dorminhoco

35.1. Apresentação:

Este jogo pode ser jogado em um grupo de até dez alunos, o que o deixa mais emocionante. Além disso, de maneira lúdica, os alunos fixam propriedades de potenciação e radiciação.

35.2. Descrição:

Jogo formado por cartas para ser jogado de três a dez pessoas.

35.3. Objetivo:

Fixar propriedades de radiciação e potenciação.

35.4. Conteúdo Estruturante:

Números e Álgebra.

35.5. Conteúdo Básico:

Potenciação e radiciação.

35.6. Expectativa de aprendizagem:

Reconheça as potências como multiplicação de mesmo fator e a radiciação como sua operação inversa.

35.7. Série e nível sugerido:

A partir da 5ª série.

35.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

a) IEZZI, Gelson; DOLCE, Osvaldo e MACHADO, Antonio. **Matemática e Realidade**. 5ª série. (5ª ed.). São Paulo: Editora Atual, 2005.

_____. **Matemática e Realidade**. 6ª série. (5ª ed.). São Paulo: Editora Atual, 2005.

b) BONGIOVANNI, Vincenzo; LEITE, Olímpio R. V. e LAUREANO, José Luiz T. **Matemática e Vida**: trabalhando com números, medidas e geometria. 6ª série. São Paulo: Editora Ática, 1990.

c) **Baralho e jogos de cartas**. Disponível em: <<http://www.jogos.antigos.nom.br/baralho.asp>>. Acesso em: 16 dez 2008.

35.9. Material necessário e Custo

a) Para aplicação em sala de aula, amostra em cartolina americana.

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel cart. Americana branco – 48cm x 66 cm	Folha	0,68	0,70	0,48
Subtotal – Consumo					0,48
Apoio					
1	Régua	Peça	0,20	1	0,20
2	Lápis preto	Peça	0,15	1	0,15
3	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
4	Pincel atômico	Peça	1,25	1	1,25
Subtotal - Apoio					2,25
Total					2,73

35.10. Como construir:

- Faça no papel cartão 41 retângulos de dimensões 9 cm x 6 cm utilizando régua.
- Recorte os 41 retângulos. Esses retângulos são as cartas do jogo.
- Faça, com o pincel atômico, os seguintes registros nas cartas:

1	7^0	$\sqrt{2} : \sqrt{2}$	$1^{1/2}$
2	$\sqrt[2]{4}$	$\sqrt[3]{8}$	$\sqrt[3]{2^3}$
3	$\sqrt[3]{3.3.3}$	$\sqrt{3^2}$	$\sqrt{3} \cdot \sqrt{3}$
4	$\sqrt{4^2} : \sqrt{1}$	$\sqrt{2^2 \cdot 2^2}$	$\sqrt{16}$
5	$\sqrt[3]{5.5.5}$	$\sqrt{5^3} : 5$	$\sqrt{25}$
6	$(\sqrt[3]{6})^3$	$\sqrt[2]{6^2}$	$36^{1/2}$
7	$\sqrt[2]{7^2}$	$\sqrt{7} \cdot \sqrt{7}$	$\sqrt{49}$
8	$\sqrt{64}$	$\sqrt[3]{8^2}$	2^3
9	3^2	$81^{1/2}$	$\sqrt[4]{81^2}$
16	$(\sqrt[2]{16})^2$	$\sqrt[2]{2^4} \cdot \sqrt[2]{2^4}$	$(\sqrt[2]{2^4})^2$
$2^{1/2}$			

d) Observe que na tabela acima que os registros de uma mesma linha são equivalentes, isto é, representam um mesmo número o que constitui o que chamaremos de quadra, exceto na última linha que denominaremos a carta com esse registro de “coringa”.

35.11. Cuidados Necessários

- Na aplicação:
 - O professor deve estar sempre verificando se os alunos estão recortando corretamente;
 - Observar o manuseio da tesoura.
 - Verificar se os alunos estão efetuando corretamente as operações..
- Na construção:
 - Observar se os recortes estão sendo feitos corretamente;
 - Deve-se tomar cuidado ao fazer o registro nas cartas para que não haja erros.
- Na conservação, o material em papel cartolina americana deverá ser guardado em local seco e arejado.

35.12. Desenvolvimento da Atividade:

- Esse jogo pode ser aplicado para um grupo de 3 a 10 alunos, sendo que, para cada aluno que jogar, deve-se separar uma quadra de cartas e, também, a carta “coringa”.

b) Embaralham-se as cartas com os registros não à vista, juntamente com a carta “coringa”. Distribuem-se quatro cartas para cada jogador, ficando um jogador com cinco cartas. O objetivo inicial é formar uma quadra. O jogador que recebeu cinco cartas iniciará o jogo passando ao jogador à sua direita uma de suas cartas que não lhe serve para formar uma quadra. Se esta for a carta “coringa”, o que a recebeu deverá mantê-la em seu poder por uma rodada, não podendo passá-la ao jogador à sua direita. Durante o jogo aquele que receber a carta “coringa” deverá proceder da mesma maneira.

c) O jogo prossegue até que um dos jogadores consiga formar uma quadra e a abaixa de maneira sutil sobre a mesa, sem mostrar os registros. Os demais jogadores imediatamente terão que abaixar suas cartas (mesmo que não formem uma quadra). O último a abaixar será o “dorminhoco”, isto é, o que perde o jogo.

35.13. Potencialidades:

Pode adaptar o jogo outros conteúdos, mantendo-se as regras.

35.14. Limitações:

35.15. Durabilidade e Resistência

Em papel cartolina americana	
	Consumo imediato
x	Baixa
	Média
	Alta

36. Adivinhe o Número Escolhido

36.1. Apresentação

Este é um jogo de adivinhação, em que um aluno conduz a atividade e outro aluno participa, ou seja, um sabe o “truque” e o outro não. Este jogo exige que o aluno saiba somar mentalmente, e o professor pode ao final da atividade explica-lo deixando assim mais “rica” a atividade.

36.2. Descrição

Cinco discos, feitos em cartolina americana ou MDF, de raio medindo 12,5 cm, coloridos e com registros de números de 1 até 31.

36.3. Objetivos

- a) Exercitar a adição e o cálculo mental.

36.4. Conteúdo Estruturante

Números e Álgebra.

36.5. Conteúdo Básico

Números Naturais.

36.6. Expectativa de Aprendizagem

Realizar as operações fundamentais com números naturais.

36.7. Série e nível sugerido

A partir do 6º ano do ensino fundamental.

36.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

- a) www.colegiosaofrancisco.com.br/alfa/sistema-de-numeracao-binaria/sistema-de-numeracao-binaria.php (acessado em 12/05/09).

Neste site há uma explicação simples de como transformar um número da base decimal para a base binária.

- b) www.dca.fee.unicamp.br/~ting/Courses/ea869/faq8.html (acessado em 12/05/09).

Neste site há um texto falando sobre o sistema de numeração binária.

c) Este jogo pertence ao acervo do Laboratório de Ensino de Matemática da Universidade Estadual de Maringá. Coordenador: João César Guirado.

36.9. Material Necessário e custo

- a) Para aplicação em sala de aula e para o Laboratório de Ensino, amostra em cartolina americana:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel cart. americana verde	Folha	0,68	0,25	0,17
2	Papel cart. americana rosa	Folha	0,68	0,25	0,17
3	Papel cart. americana vermelho	Folha	0,68	0,25	0,17
4	Papel cart. americana branco	Folha	0,68	0,25	0,17
5	Papel cart. americana azul	Folha	0,68	0,25	0,17
6	Dupla-face verde claro	Folha	0,55	0,1	0,06
7	Dupla-face verde escuro	Folha	0,55	0,1	0,06
8	Dupla-face azul escuro	Folha	0,55	0,1	0,06
9	Dupla-face azul claro	Folha	0,55	0,1	0,06

10	Dupla-face amarelo	Folha	0,55	0,1	0,06
11	Dupla-face vermelho	Folha	0,55	0,1	0,06
Subtotal – Consumo					1,21
Apoio					
1	Régua	Peça	0,20	1	0,20
2	Canetinha preta	Peça	1,00	1	1,00
3	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
4	Cola	Peça	0,80	1	0,80
Subtotal - Apoio					2,65
Total					3,86

b) Para o Laboratório de Ensino, amostra em MDF:

Consumo							
Ordem	Especificação	Unidade	Valor (R\$)	Unitário	Quant.	Valor (R\$)	Total
1	Placa de MDF - 3mm – 183cm x 275cm	Placa	28,00		0,04	1,20	
Subtotal – Consumo						1,20	
Apoio							
1	Marceneiro	Mão-de-Obra	20,00		1	20,00	
2	Canetinhas coloridas – 6 cores	Caixa	6,00		1	6,00	
Subtotal - Apoio						26,00	
Total						27,20	

36.10. Como construir

Em cartolina americana:

a) Desenhe e recorte um disco de raio medindo 12,5 cm em cada uma das folhas de cartolina americana. Você obterá assim cinco discos.

b) Desenhe e recorte 15 retângulos de dimensões 3 cm x 4 cm em cada uma das folhas dupla-face, exceto na de cor verde escuro que deverão ser apenas 5 retângulos.

- c) Cole em cada um dos discos:
- 1 retângulo na cor verde escuro;
 - 3 retângulos na cor verde claro;
 - 3 retângulos na cor azul claro;
 - 3 retângulos na cor azul escuro;
 - 3 retângulos na cor amarela e
 - 3 retângulos na cor vermelha.



Figuras 9.2: Exemplo de um disco.

Figura 9.3: Cinco discos.

d) Com a canetinha preta faça os seguintes registros nos retângulos coloridos em cada disco:

- Disco branco: **1**, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31;
- Disco vermelho: **2**, 3, 6, 7, 10, 11, 14, 15, 18, 19, 22, 23, 26, 27, 30, 31;
- Disco rosa: **4**, 5, 6, 7, 12, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 23, 28, 29, 30, 31;
- Disco verde: **8**, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31;
- Disco azul: **16**, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31.

Sendo os números **1, 2, 4, 8, 16** deverão ser escritos nos retângulos de cor verde escuro.



Figura 9.4: Material pronto

Em MDF:

- Faça cinco discos de raio medindo 12,5 cm.
- Com as canetinhas coloridas faça os registros dos números conforme descrito no item d) da construção em cartolina americana, sendo que os números 1, 2, 4, 8, 16 deverão ser escritos com a canetinha de cor verde escuro os demais podem ser de quaisquer outras cores.

36.11. Cuidados Necessários

- Na aplicação: O professor deverá observar se os alunos estão desenvolvendo corretamente a atividade.
- Na construção: Os números 1, 2, 4, 8, 16 deverão estar na cor verde escuro, somente esses números, os demais podem estar em qualquer outra cor.
- Na conservação: Manter o material em local seco e arejado.

36.12. Desenvolvimento da Atividade

- Número de participantes: dois.
- Um dos jogadores será o mágico, ou seja, deverá saber o “truque” deste jogo.
- O outro jogador escolhe um número do intervalo [1,31] e separa todos os discos que possuem o registro deste número.
- O jogador-mágico adivinha esse número, somando-se os números que se encontram nos retângulos de cor verde-escuro dos discos escolhidos pelo jogador.

36.13. Potencialidades

O professor poderá ensinar algo sobre o sistema de numeração binária, pois esse jogo foi construído usando esse sistema.

36.14. Limitações

Neste jogo os números são de 1 até 31, há um jogo similar que os números são de 1 até 64, porem não é acessível fazer este jogo com maior quantidade de números pelo fato de que seria necessário dispor de muito tempo para confecciona-lo.

36.15. Durabilidade e resistência

	Em cartolina americana	Em MDF
	Consumo imediato	Consumo imediato
x	Baixa	Baixa
	Média	Média
	Alta	x Alta

37. Geoplano Isométrico

37.1. Apresentação

O Geoplano é um material por meio do qual o professor pode explorar muitos conceitos geométricos, ajudando a desenvolver o raciocínio investigativo do aluno e aumentando seu interesse pela matemática. Este material pode ser aplicado tanto em sala de aula quanto em Laboratórios de Ensino de Matemática.

37.2. Descrição

O material é composto por uma placa quadrada de 30 cm de lado, em MDF de 18 mm de espessura.

37.3. Objetivos

Calcular área e perímetro de figuras planas sem o uso de formulas.
Representar a área de uma figura em função de outra, previamente estabelecida.

37.4. Conteúdo estruturante

Geometrias.

37.5. Conteúdo básico

Geometria Plana.

37.6. Expectativa de aprendizagem

Calcular área por meio de composição e decomposição de figuras;

37.7. Série e nível sugeridos

A partir do 6º ano do Ensino Fundamental.

37.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

a) www.sbem.com.br/files/ix_enem/Minicurso/Trabalhos/MC72013346468T.doc (acessado em 15/04/2009).

Neste artigo você encontra várias atividades para serem realizadas, tanto no geoplano isométrico quanto no geoplano quadriculado.

b) www.sbem.com.br/files/ix_enem/Poster/Trabalhos/PO88791343887T.doc (acessado em 10/04/2009)

Neste artigo encontra-se a generalização do teorema de Pick para o geoplano isométrico

c) http://nlvm.usu.edu/es/nav/frames_asid_129_g_1_t_3.html?open=activities (acessado em 13/04/2009)

Neste site você encontra o geoplano isométrico virtual.

37.9. Material necessário e Custo (1 unidade)

a) Para a aplicação em sala de aula e para o Laboratório de Ensino.

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Placa de MDF-275 x 183 x 18 mm	placa	104,65	0,09	9,42
2	Elasticos coloridos	unidade			
3	Alfinete tipo taça	unidade	0,07	75	5,25
4	Folha sulfite	pacote	2,50	0,1	0,25
Subtotal – Consumo					
Apoio					

1	Régua 30 cm	Peça	0,20	1	0,20
2	Lápis preto	Peça	0,15	1	0,15
3	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
4	Cola branca	peça	0,50	1	0,50
Subtotal – Apoio					1,50
Total					

37.10. Como construir

- No MDF, recorte um quadrado de lado 30 cm.
- Imprima na folha sulfite uma malha isométrica (vide projeto).
- Coloque a folha sobre a placa de MDF e marque os pontos na placa.
- Pregue os alfinetes nos pontos.

37.11. Cuidados necessários

- Na aplicação: devem ser feitas e observadas as questões levantadas no item

37.12.

b) Na construção: é importante manter a dimensão da folha em anexo, para não haver distorções na malha.

- Na conservação: o material deve ser guardado em local seco e arejado.

37.12. Desenvolvimento da atividade

a) O professor deve distribuir para os alunos malhas isométricas, afim de registrarem as atividades feitas no geoplano Isométrico.

b) Os alfinetes representaram pontos e ao se esticar um elástico por dois alfinetes, teremos a representação de um segmento de reta, estabelece-se também, a unidade de área e de comprimento como na figura abaixo:

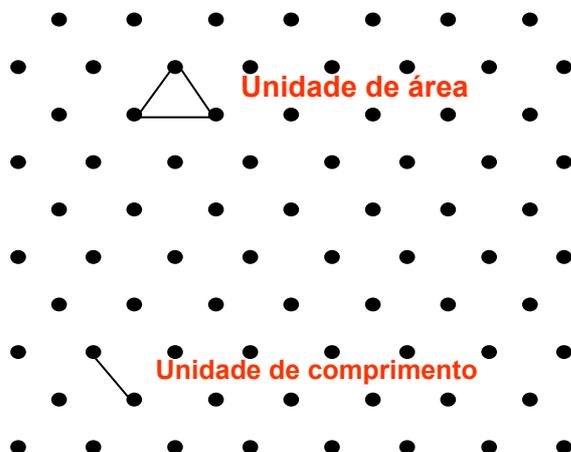
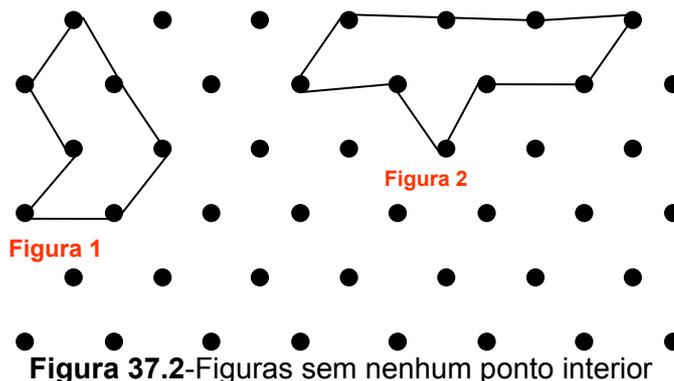


Figura 37.1-Unidades de área e de comprimento

- A atividade pode ser desenvolvida por um grupo de no máximo quatro alunos.
- Cada grupo deve receber um geoplano isométrico, vários elásticos coloridos e duas folhas impressas com a malha isométrica.
- Como primeira atividade os alunos devem calcular a área e o perímetro das figuras, como por exemplo:



f) Temos que a área da figura 1 é igual a 5 u.a (unidades de área) e seu perímetro é de 7 u.c (unidades de comprimento), da mesma forma a figura 2 possui área igual a 7 u.a e perímetro igual a 9 u.c.

g) Para enriquecer a atividade o professor pode pedir para que os alunos construam tabelas, relacionando a área das figuras com o seu perímetro, à medida que vão aumentando os pontos interiores das figuras, e no final chegar a uma fórmula geral que relaciona a área o perímetro e o número de pontos interiores das figuras. Este resultado é conhecido como o teorema de Pick.

h) Exemplos de figuras que podem ser trabalhadas: figuras com um e dois pontos interiores.

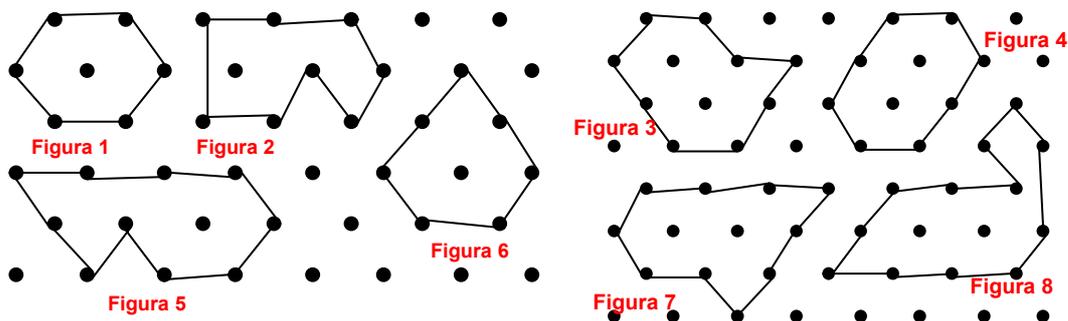


Figura 37.3-figuras com um e dois pontos interiores.

37.13. Potencialidades

Pode-se trabalhar também com frações, definindo outra figura como unidade de área.

37.14. Limitações

37.15. Durabilidade e Resistência

Em MDF	
	Consumo imediato
	Baixa
	Média
X	Alta

38. Batalha Naval de Conjuntos

38.1. Apresentação

Este material é um jogo para ser desenvolvido por dois participantes. Seu desenvolvimento pode se dar através de estratégias, utilizando o conceito de união e interseção. Pode-se aplicá-lo tanto em sala de aula como em exposições e Laboratórios de Matemática.

38.2. Descrição

O jogo é composto por um tabuleiro de papel quadrado de dimensões 10 cm x 10 cm; quadriculado de 1 cm x 1 cm. E 9 poliminós que estarão descrito no item **67.10b**

38.3. Objetivos

Desenvolver o raciocínio lógico.
Desenvolver o conceito de união e interseção.

38.4. Conteúdo estruturante

Números e Álgebra

38.5. Conteúdo básico

Conjuntos Numéricos.

38.6. Expectativa de aprendizagem

Amplie a idéia de conjuntos numéricos e o transponha em diferentes contextos.

38.7. Série e nível sugeridos

A partir do 1º ano do Ensino Médio ou para pessoas que tenham o conceito de união e interseção

38.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

38.9. Material necessário e Custo

a) Para aplicação em sala de aula, amostra em cartolina americana.

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel quadriculado	Folha	0,10	1	0,10
Subtotal – Consumo					0,10
Apoio					
1	Régua 30 cm	Peça	0,20	1	0,20
1	Lápis preto	Peça	0,15	1	0,15
Subtotal – Apoio					0,35
Total					0,45

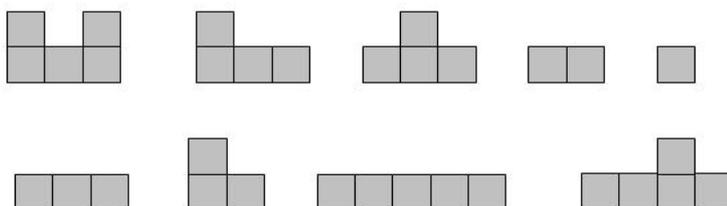
38.10. Como construir

Em papel quadriculado.

- Delimitam-se 2 quadrados no papel quadriculado com 10 quadrados cada um.
- Enumera-se e intitula-se “Meu Jogo” e “Jogo do adversário”. Como mostra a figura abaixo.

Meu Jogo										Jogo do adversário									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										1									
2										2									
3										3									
4										4									
5										5									
6										6									
7										7									
8										8									
9										9									
10										10									

c) A partir dos poliminós dados abaixo, montam-se as armas, cada quadrinho do poliminó tem a dimensão de um quadradinho do papel quadriculado.



d) A cada dois poliminós monta-se uma arma, por meio da união ou interseção.

38.11. Cuidados necessários

a) Na aplicação: Deve-se prestar atenção na construção na união e interseção dos poliminós.

b) Na construção: Enumerar os quadrinhos conforme as figuras acima.

c) Na conservação: o material deve ser guardado em local seco e arejado.

38.12. Desenvolvimento da atividade

a) Jogo para dois participantes.

b) Cada jogador deverá ter as nove peças que estão indicadas no item 38.10 c, para montar sua frota.

c) Policiar-se para que o adversário não veja sua frota.

d) Cada Jogador deverá montar sua arma por meio da união ou interseção de duas poliminós, e marcá-los no tabuleiro reticulado "Meu jogo", o conjuntos dessa armas formarão uma frota.

e) As armas que já foram utilizadas para montar sua frota não mais poderão ser utilizadas, deverão ser feitas duas uniões e duas interseções e sobrar um único poliminó para ser uma arma.

f) No final do processo de união e interseção dos poliminós deverão ter cinco armas.

g) Não é permitido que as armas se toquem.

h) Cada jogador na sua vez disparará um tiro indicando as coordenadas do alvo primeiramente o número da linha e posteriormente o número da coluna.

i) O adversário deverá informar se esse tiro acertou ou não sua frota, e dizer com quais poliminós foi feita sua arma, e se foi usada uma união ou interseção para a construção dessa arma.

j) Caso tenha acertado o jogador tem direito a mais um tiro.

k) Também deverá ser informado quando uma arma for afundada, isso só ocorre quando o jogador atira em todos os quadradinhos desta arma.

l) O Jogo termina quando o jogador afundar todas as armas do adversário.

38.13. Potencialidades

38.14. Limitações

É um jogo que dispõe de muito tempo para ser trabalhado em sala de aula, por ser um jogo para dois participantes.

38.15. Durabilidade e Resistência

Em papel quadriculado	
x	Consumo imediato
	Baixa
	Média
	Alta

39. Torre de Hanói

39.1. Apresentação:

Este é um material didático que proporciona um divertido jogo investigativo, a fim de estimular o raciocínio lógico e indutivo dos alunos desafiando-os a calcular e otimizar o número de movimentos realizados, além de possibilitar uma contextualização de conteúdos como potenciação, função e progressão geométrica.

Além disso, esse material pode ser trabalhado por meio de uma interessante lenda hindu, que já era conhecida desde 1883 pelo matemático Edouard Lucas inventor do brinquedo.

39.2. Descrição:

Este é um material didático manipulável que pode ser utilizado em exposição de materiais didáticos, em Laboratório de Ensino de Matemática ou em atividades extracurriculares.

39.3. Objetivos:

Desenvolver estratégia, aguçar o raciocínio lógico e indutivo dos jogadores.

39.4. Conteúdo Estruturante:

Números e álgebra.

39.5. Conteúdo Básico:

Potenciação e radiciação.

39.6. Expectativa de Aprendizagem:

Reconheça as potências como multiplicação de mesmo fator e a radiciação como sua operação inversa.

39.7. Série e nível sugerido:

A partir da 5ª série do Ensino Fundamental

39.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

<www.mat.ibilce.unesp.br/laboratorio/Torre%20de%20Han%F3i.pdf>

a) Neste artigo pode-se encontrar a lenda que deu origem ao jogo, um pouco de sua história, como realizar as atividades com os alunos e a forma de como deduzir a fórmula para o número mínimo de movimentos com um número determinado de peças.

39.9. Material necessário e Custo

a) Para aplicação em sala de aula, em folha de sulfite.

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel sulfite	folha	11,80	0,001	0,02
Subtotal – Consumo					0,02
Apoio					
1	Torre de Hanoi	Peça	20,00	1	20,00
1	Caneta esferográfica	Peça	0,45	1	0,45
Subtotal – Apoio					20,47
Total					0,60

39.10. Como construir:

Este material requer grande habilidade para sua confecção, como por exemplo sua confecção em madeira mdf de 18 mm de espessura. Devido a isso sugerimos a compra do material já pronto, ou mesmo a contratação de um marceneiro para sua confecção.

39.11. Cuidados Necessários:

Guardar em local seco e arejado.

39.12. Desenvolvimento da Atividade:

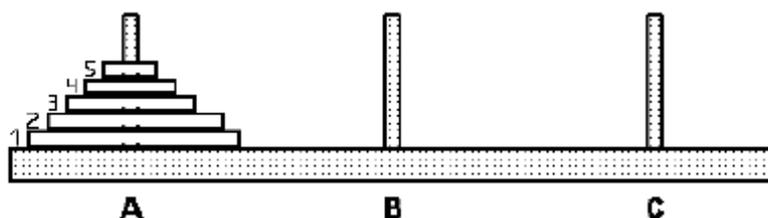
a) Primeiramente deixe os alunos em contato com o material para que se familiarizem com as peças, com o jeito de encaixar os discos, isto é, deixamos os alunos brincarem livremente com o material.

b) Posteriormente, a fim de motivar os alunos, pode se contar a lenda hindu que deu origem ao o jogo. (A lenda encontra-se no texto em anexo)

c) Em seguida, utilizando apenas duas peças dispostas da seguinte forma: a peça menor em cima da peça maior sobre apenas uma haste. Peça que o aluno transfira esta pequena torre a qualquer outra haste respeitando as seguintes regras:

d) Somente uma peça pode ser movimentada por vez

e) Um disco maior não pode ser posto sobre um disco menor



f) Após isso, aumente o número de peças da torre inicial (conforme a figura acima) e desafie o aluno a transferir esta a outra haste respeitando as regras citadas anteriormente. O nível da atividade é proporcional ao número de peças, por isso seis peças é um número adequado para o Ensino Fundamental, porém nada impede que o aluno tente com número de peças maiores que seis.

g) Durante a realização da atividade, questione ao aluno se a quantidade de movimentos no qual ele está realizando é a mínima, caso não seja, peça que ele investigue e descubra a melhor forma de movimentar as peças e conseguir o número mínimo de movimentos e anote seus resultados que deve condizer com a seguinte tabela.

Nº de discos	Quantidade mínima de movimentos
1	1
2	3
3	7
4	15
5	31
6	63

h) Note que a coluna quantidade de movimentos corresponde a quantidade de mínima de movimentos é igual a 2 elevado ao número de discos menos 1, ou seja, se $T(n)$ corresponder a quantidade de mínima de movimentos e n o número de discos temos que:

$$T(n) = 2^n - 1.$$

i) O professor pode aproveitar para relembrar o conteúdo de potenciação, mais especificamente sobre as potências de 2, e em seguida pode pedir para os alunos

calcularem outros valores de n , como por exemplo 64, que é o número de peça da lenda hindu citada anteriormente e calcular quanto tempo seria necessário se cada monge movesse uma peça a cada segundo.

39.13. Potencialidades:

Aos alunos de 7ª série pode-se trabalhar o conceito de variáveis, aos alunos de 8ª pode-se contextualizar ao conteúdo de função, e aos alunos de Ensino Médio pode-se trabalhar com o conceito de Progressão Geométrica, deduzir a expressão que defini o número mínimo de jogadas (essa dedução também se encontra no artigo indicado) e iniciar o processo de indução finita em Matemática.

39.14. Limitações:

Não é possível demonstrar a expressão citada no Ensino Fundamental e Médio, uma vez que ela exige uma demonstração por indução finita.

39.15. Durabilidade e Resistência

Em mdf	
	Consumo imediato
	Baixa
	Média
x	Alta

40. Jogo Hex

40.1. Apresentação

O jogo que hoje é conhecido com HEX foi criado na década de 40 pelo poeta e matemático Piet Hein, e independentemente pelo matemático John Nash. É um jogo de estratégia e está intimamente ligado a teoria de grafos, mas pode ser jogado por pessoas de todas as idades.

40.2. Descrição

Trata-se de um jogo de tabuleiro com casas hexagonais, para dois jogadores.

40.3. Objetivos

Desenvolver o raciocínio lógico.

40.4. Conteúdo estruturante

Lógica

40.5. Conteúdo básico

40.6. Expectativa de aprendizagem

Desenvolvimento do raciocínio lógico.

40.7. Série e nível sugeridos

A partir da 5^a série do Ensino Fundamental

40.8. Mídias existentes

a) Divertimentos Matemáticos – Martin Gardner. 3^a ed. São Paulo. IBRASA, 1998.

Este livro fala sobre a criação do jogo HEX, e alguns problemas e estratégias para vencer no jogo.

40.9. Material necessário e Custo

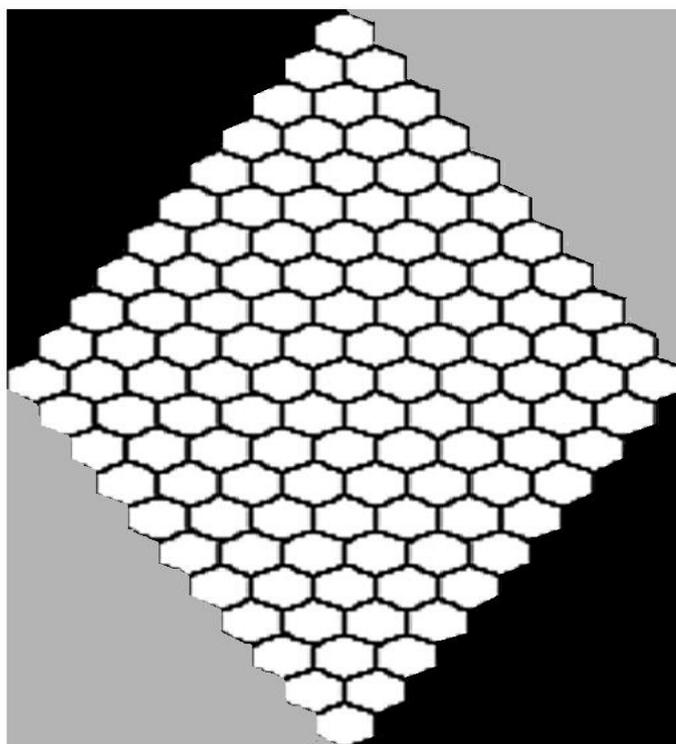
a) Para aplicação em sala de aula, amostra em cartolina americana.

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel cart. Americana branco – 48cm x 66 cm	Folha	0,68	1	0,68
2	Papel contactil 100 cm x 50 cm	Folha	3,20	0,64	2,05
Subtotal – Consumo					2,73
Apoio					
1	Cola	Peça	0,60	1	0,20
2	Pincel atômico	Peça	1,25	1	1,25
Subtotal - Apoio					1,45
Total					4,18
Material de apoio sem custo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário R\$	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Tampinha de garrafa (pet de refrigerante)	Peça	0,00	50	0,00

40.10. Como construir

a) O tabuleiro do Hex é feito em forma de losango, com casas hexagonais. Geralmente é construído com 11 hexágonos em cada aresta do losango, mas o número de hexágonos pode variar. Pelo fato de ser um tabuleiro com casas hexagonais, sugere-se fazer a construção do tabuleiro em um software matemático, imprimir e colar sobre o papel cartolina americana. Com pincel atômico de duas cores distintas marcar as margens

opostas do tabuleiro, os hexágonos dos cantos do losango são comuns às duas cores, conforme a figura abaixo.



40.11. Cuidados necessários

Guardar o tabuleiro em local seco e arejado, tendo o cuidado para que não dobre e nem amasse.

40.12. Desenvolvimento da atividade

Cada jogador terá 50 marcadores. O jogo começa com o tabuleiro vazio, e cada jogador, em sua vez colocará uma peça de sua cor em uma casa do tabuleiro. O jogador deverá criar um caminho que una as duas margens de sua cor.

40.13. Potencialidades

Desenvolvimento do raciocínio lógico. O professor poderá aproveitar o momento para falar sobre os conceitos geométricos do hexágono regular, do losango, e suas construções com régua e compasso, que dará a oportunidade de falar sobre circunferência, raio, diâmetro, triângulos e etc.

40.14. Limitações

40.15. Durabilidade e Resistência

Em papel cartolina americana	
	Consumo imediato
x	Baixa
	Média
	Alta

41. Quadrado (81 u.a.)

41.1. Apresentação

Este material pode ser aplicado em sala de aula como uma atividade, para os alunos construírem o quebra-cabeça ou como um jogo, ou seja, o professor leva o quebra-cabeça pronto para os alunos montarem. Em qualquer uma das maneiras este quebra-cabeça constitui uma atividade individual.

41.2. Descrição

Seis retângulos de medidas variadas podendo ser de papel cartolina americana, papel quadriculado ou MDF.

41.3. Objetivos

Desenvolver o raciocínio lógico.

41.4. Conteúdo Estruturante

Fundamentos da matemática.

41.5. Conteúdo Básico

Lógica.

41.6. Expectativa de Aprendizagem

Desenvolver a capacidade de raciocínio lógico.

41.7. Série e nível sugerido

A partir do 6º ano do ensino fundamental.

41.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

a) SÁ, Ilydio Pereira de. *A magia da matemática – Atividades investigativas, curiosidades e história da matemática*. Ed. Ciência Moderna, 2007.

Esta atividade foi inspirada deste livro.

b) GERÔNIMO, João R. e FRANCO, Valdeni S. *Fundamentos de Matemática*. Maringá: EdUEM, 2006.

Neste livro há um capítulo de Lógica.

41.9. Material Necessário e custo

a) Na aplicação em sala de aula, amostra em papel quadriculado:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel Quadriculado	Folha dupla	0,04	0,25	0,01
Subtotal - Consumo					0,01
Apoio					
1	Régua	Peça	0,20	1	0,20
2	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
3	Lápis	Peça	0,15	1	0,15
Subtotal - Apoio					1,00
Total					1,01

b) Para o Laboratório de Ensino, amostra em cartolina americana:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel cart. Americana – 48cm x 66cm	Folha	0,68	0,05	0,04
Subtotal – Consumo					0,04

Apoio					
1	Régua	Peça	0,20	1	0,20
2	Caneta Esferográfica Preta	Peça	0,43	1	0,43
3	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
4	Caneta piloto	Peça	1,00	1	1,00
Subtotal - Apoio					2,28
Total					2,32

c) Para o Laboratório de Ensino, amostra em MDF:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Placa de MDF – 3,5mm – 183cm x 275cm	Placa	28,00	0,01	0,28
2	Tinta acrílica – 37ml	Pote	2,70	0,1	0,27
Subtotal – Consumo					0,55
Apoio					
1	Marceneiro	Mão-de-Obra	10,00	1	10,00
2	Pincel n°10	Peça	1,00	1	1,00
Subtotal - Apoio					11,00
Total					11,55

41.10. Como construir

Este material pode ser construído em sala de aula e será explicitada no desenvolvimento da atividade (item 41.12). A construção para o acervo do Laboratório de Ensino é feita a seguir.

Em cartolina americana:

a) Desenhe e recorte seis retângulos com as seguintes medidas: 4 cm x 4 cm, 4 cm x 3 cm, 4 cm x 2 cm, 6 cm x 2 cm, 5 cm x 3 cm e 6 cm x 3 cm.

b) Estas são as peças do quebra-cabeça.



Figura 11.1: Peças do jogo.

c) Com a caneta piloto subdivida as peças em quadrados de lado medindo 1 cm.

Em MDF:

a) Cortar seis retângulos com as seguintes medidas: 8cm x 8cm, 8cm x 6cm, 8cm x 4cm, 12cm x 4cm, 10cm x 6cm e 12cm x 6cm.

b) Pinte as peças com a tinta acrílica.

41.11. Cuidados Necessários

a) Na aplicação: Verificar se os alunos entenderam a atividade.

b) Na construção: Fazer as figuras com as medidas indicadas na construção.

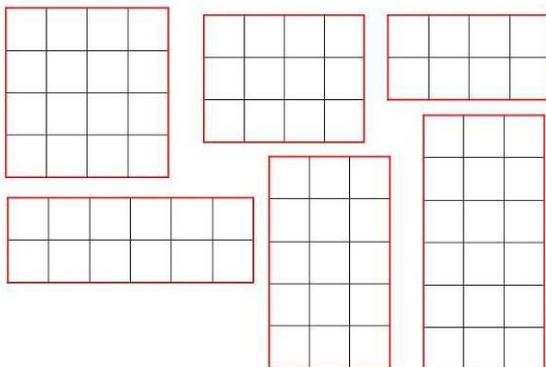
c) Na conservação: Guardar em local seco e arejado.

41.12. Desenvolvimento da Atividade

a) Dê um quarto da folha quadriculada para cada aluno.

b) Peça para que eles façam as peças com as medidas: 4 x 4, 4 x 3, 4 x 2, 6 x 2, 5 x 3 e 6 x 3, sendo que cada quadradinho tomado como uma unidade.

c) Cada aluno deverá ter as seguintes peças:



d) Depois que os alunos tiverem com as peças prontas desafie eles a montarem um quadrado com as seis peças.

e) Após eles terem montado o quadrado faça as seguintes perguntas:

f) Qual a área dês quadrado?

g) É possível construir o quadrado justapondo as peças de outra forma?

h) É possível construir um quadrado com 64 u.a. ou 100 u.a.? Justifique.

41.13. Potencialidades

41.14. Limitações

Se o professor optar por levar o jogo pronto para a sala de aula ele precisará dispor muito tempo para a confecção do material para cada aluno.

41.15. Durabilidade e resistência

	Em papel quadriculado	Em cartolina americana	Em MDF
x	Consumo imediato	Consumo imediato	Consumo imediato
	Baixa	x Baixa	Baixa
	Média	Média	Média
	Alta	Alta	x Alta

42. Quebra-cabeça pitagórico I

42.1. Apresentação

Pitágoras foi um matemático, filósofo e astrônomo, sua biografia é cheia de lendas e mitos, porém há um famoso teorema que leva seu nome: “Em um triângulo retângulo, o quadrado da medida da hipotenusa é igual à soma dos quadrados das medidas dos catetos”. Este teorema leva seu nome, pois ele ou um de seus discípulos demonstraram-no. Este quebra-cabeça é uma visualização do Teorema de Pitágoras.

42.2. Descrição

Quatro triângulos e dois quadriláteros confeccionados em cartolina americana ou madeira.

42.3. Objetivos

Desenvolver o raciocínio lógico.
Visualizar o teorema de Pitágoras.

42.4. Conteúdo Estruturante

Fundamentos da matemática.
Números e Álgebra.

42.5. Conteúdo Básico

Lógica.
Teorema de Pitágoras.

42.6. Expectativa de Aprendizagem

Aguçar o raciocínio lógico.
Realizar uma mostraçãõ do Teorema de Pitágoras utilizando material manipulável.

42.7. Série e nível sugerido

A partir do 9º ano do ensino fundamental.

42.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

- www.ime.usp.br/~leo/imatica/historia/pitagoras.html (acesso em 19/02/09)
Neste site você encontra um pouco sobre a vida de Pitágoras.
- www.pucsp.br/~filopuc/verbete/pitago.htm (acesso em 19/02/09)
Neste site você encontra um pouco sobre a vida de Pitágoras.
- IMENES, Luiz Márcio. **Vivendo a matemática – Descobrimdo o teorema de Pitágoras**. Ed. Scipione, 3ª ed.,- 1988.
Neste livro há o quebra-cabeça aqui apresentado, um pouco da história de Pitágoras e algumas curiosidades envolvendo o teorema de Pitágoras.
- KALEFF, Ana Maria M. R., Dulce Monteiro Rei, Simone dos Santos Garcia. **Quebra-cabeças geométricos e formas planas**. Ed. EdUFF, 3ª ed., Niterói, RJ – 2002.
Neste livro há vários quebra-cabeças pitagóricos inclusive o apresentado aqui.

42.9. Material Necessário e custo

- Para aplicação em sala de aula e para o Laboratório de Ensino, amostra em cartolina americana:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)

1	Papel cart. Americana 48cm x 66cm	Folha	0,68	0,2	0,15
2	Folha dupla face – azul – 48 cm x 66 cm	Folha	0,55	0,2	0,12
3	Folha dupla face – vermelho – 48cm x 66 cm	Folha	0,55	0,2	0,12
Subtotal – Consumo					0,39
Apoio					
1	Régua	Peça	0,20	1	0,20
2	Lápis	Peça	0,15	1	0,15
3	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
4	Esquadro	Peça	0,80	1	0,80
5	Cola	Peça	0,60	1	0,60
Subtotal - Apoio					2,40
Total					2,79

b) Para o Laboratório de Ensino, amostra em MDF:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Placa de MDF – 3mm – 183cm x 275cm	Placa	28,00	0,04	1,12
2	Tinta acrílica verde – 37 ml	Pote	2,70	0,1	0,27
3	Tinta acrílica azul – 37 ml	Pote	2,70	0,1	0,27
4	Tinta acrílica vermelho – 37 ml	Pote	2,70	0,1	0,27
Subtotal – Consumo					1,93
Apoio					
1	Marceneiro	Mão-de-Obra	30,00	1	30,00
2	Pincel n°10	Peça	1,00	1	1,00
Subtotal - Apoio					31,00
Total					32,93

42.10. Como construir

Em cartolina americana:

- Na cartolina americana faça um triângulo retângulo de lados 12, 16 e 20 cm.
- Desenhe um quadrado de lado 12 cm e um quadrado de lado 16 cm, conforme mostra a figura.

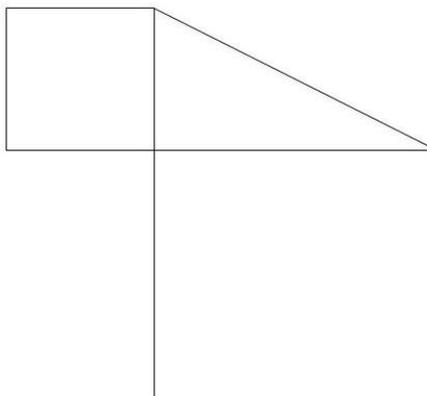


Figura 20.1: Construindo o quebra-cabeça

- Agora faça as divisões e enumere as divisões conforme mostra a figura abaixo.

Sendo que os ângulos \hat{EAB} , \hat{ABC} e \hat{BCD} são ângulos retos.

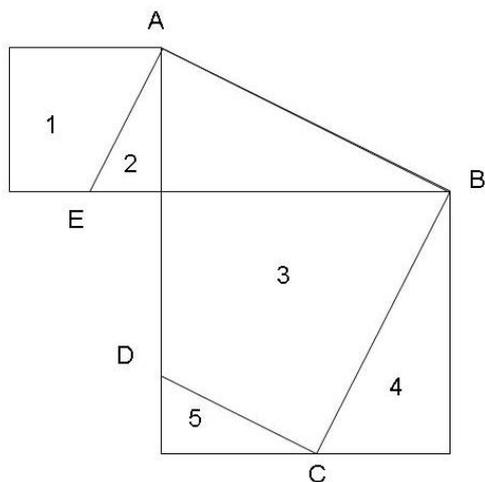


Figura 20.2: Divisões do quebra-cabeça

d) Recorte a cartolina americana para obter seis peças.



Figura 20.3: Seis peças do jogo

e) Agora cole as peças 1 e 2 na folha dupla face azul. Espere secar a cola e recorte rente à figura.

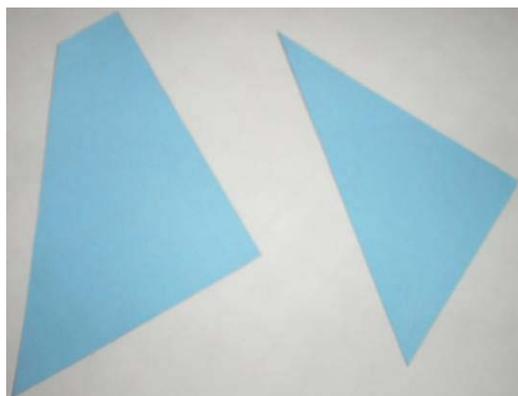


Figura 20.4: Peças azuis

f) Cole as peças 3, 4 e 5 na folha dupla face vermelha. Espere a cola secar e recorte.



Figura 20.5: Peças vermelhas

g) Essas são as seis peças do quebra-cabeça.

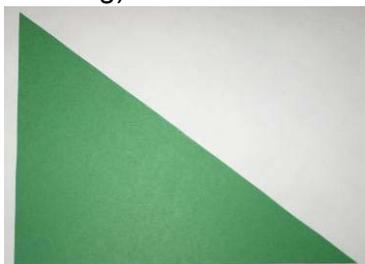


Figura 20.6: Peça verde.

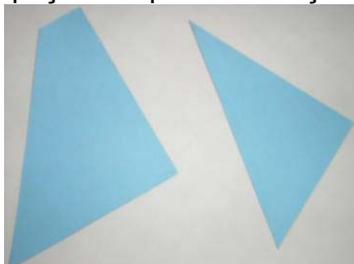


Figura 20.7: Peças azuis.



Figura 20.8: Peças vermelhas.

Em MDF:

a) Faça as peças conforme descrito nos itens b) e c) na construção em cartolina americana.

b) Pinte as peças conforme a figura do item g) na construção em cartolina americana.

42.11. Cuidados Necessários

a) Na aplicação: Verificar se os alunos entenderam o desafio.

b) Na construção: A construção do triângulo de dois quadrados devem ser com o menor erro de medida possível, pois qualquer milímetro a mais ou a menos nas medidas poderá comprometer a montagem do quebra-cabeça.

c) Na conservação: Guardar em local seco e arejado.

42.12. Desenvolvimento da Atividade

a) Esta é uma atividade individual.

b) Com as peças azuis monte uma figura que represente um quadrado.

c) Verifique a relação entre este quadrado e o triângulo verde.

d) Com as peças vermelhas monte uma figura que represente um quadrado.

e) Verifique a relação entre este quadrado e o triângulo verde.

f) Agora com as peças azuis e vermelhas monte uma figura que represente um quadrado.

g) Verifique a relação entre este quadrado e o triângulo verde.

h) Que conclusões você pode tirar? Qual a relação entre os quadrados e o triângulo?

42.13. Potencialidades

O professor poderá incentivar os alunos a pesquisarem sobre a vida de Pitágoras incluindo assim a filosofia, astronomia, história e sociologia na sua aula de matemática.

42.14. Limitações

O professor deve deixar claro para os alunos que este quebra-cabeça não é uma demonstração do teorema de Pitágoras, é uma mostraçãõ deste teorema.

42.15. Durabilidade e resistência

	Em cartolina americana		Em MDF
	Consumo imediato		Consumo imediato
x	Baixa		Baixa
	Média		Média
	Alta	x	Alta

43. Atividades dos Conjuntos

43.1. Apresentação

Esta é uma atividade de conjuntos que trabalha com figuras geométricas. Esta atividade pode ser enriquecida trabalhando com propriedades das figuras geométricas. Pode ser aplicada em sala de aula ou em Laboratórios de Ensino de Matemática

43.2. Descrição

São dez figuras geométricas feitas em cartolina americana: cinco triângulos, um trapézio, um retângulo, um quadrado, um losango e um paralelogramo de tamanhos e cores variadas.

43.3. Objetivos

Fixar o conceito de Conjuntos
Fixar algumas propriedades de figuras geométricas.

43.4. Conteúdo Estruturante

Números e Álgebra.

43.5. Conteúdo Básico

Conjuntos Numéricos.
Geometria Plana.

43.6. Expectativa de Aprendizagem

Contribuir para que o aluno amplie a idéia de conjuntos e reconheça algumas figuras geométricas e suas propriedades,

43.7. Série e nível sugerido

A partir do 1º ano do Ensino Médio

43.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

a) GERÔNIMO, João R. e FRANCO, Valdeni S. **Fundamentos de Matemática**. Maringá: EDUEM, 2006, neste livro você encontra no capítulo 3 página 96 um tópico falando sobre diferença e complemento de conjuntos, mas encontra também, nesse mesmo capítulo, os primeiros conceitos e propriedades dos conjuntos, a construção de conjuntos, álgebra de conjuntos, produto cartesiano de conjuntos e sobre a axiomática de conjuntos.

43.9. Material Necessário e custo

a) Para aplicação em sala de aula e para o Laboratório de Ensino, amostra em papel cartolina americana:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel cart. americana verde – 48cm x 66 cm	Folha	0,68	0,5	0,34
2	Papel cart. americana azul claro - 48cm x 66 cm	Folha	0,68	0,5	0,34
3	Papel cart. americana amarela - 48cm x 66 cm	Folha	0,68	0,5	0,34
4	Papel cart. americana preta - 48cm x 66 cm	Folha	0,68	0,25	0,17
Subtotal – Consumo					1,19
Apoio					
1	Régua	Peça	0,20	1	0,20
2	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65

3	Lápis	Peça	0,50	1	0,50
Subtotal - Apoio					1,35
Total					2,54

b) Para o Laboratório de Ensino, amostra em MDF:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Placa de MDF – 3mm – 183cm x 275c m	Placa	28,00	0,04	1,20
2	Tinta acrílica – verde	Pote	2,70	0,1	0,27
	Tinta acrílica – amarela	Pote	2,70	0,1	0,27
	Tinta acrílica – preta	Pote	2,70	0,1	0,27
	Tinta acrílica – azul claro	Pote	2,70	0,1	0,27
Subtotal – Consumo					2,28
Apoio					
1	Marceneiro	Mão-de-Obra	20,00	1	20,00
2	Pincel	Peça	1,00	1	1,00
Subtotal - Apoio					21,00
Total					23,28

43.10. Como construir

Em papel cartolina americana:

a) No papel cartão da cor verde desenhe: um triângulo retângulo com as medidas dos catetos igual a 10 cm e hipotenusa 14,1 cm; um trapézio de medidas 5,7 cm x 7,1 cm x 11,8 cm x 7,1 cm e um quadrado de medida 7 cm, após ter essas três figuras desenhadas no papel recorte-as.

b) No papel cartão da cor amarela meça: um losango de medida 7,2 cm x 7,2 cm x 7,2 cm x 7,2 cm; um triângulo isósceles de medida 10 cm x 10 cm x 7 cm; um triângulo retângulo com os catetos de medidas 7 cm x 12 cm e hipotenusa 13,8 cm e recorte.

c) No papel cartão da cor azul-claro faça: um paralelogramo de medida 6 cm x 9 cm x 6 cm x 9 cm; um triângulo escaleno de medida 7 cm x 10 cm x 15 cm; um triângulo equilátero de medida 10 cm e recorte.

d) No papel cartão da cor preto faça um retângulo de medida 10 cm x 7 cm e recorte.

e) É interessante que o professor confeccione, para si, o material em dimensões maiores que a dos alunos, para que ele possa exibi-lo para toda a classe.

Em MDF:

a) Faça as dez peças no MDF com as medidas citadas acima.

b) Pinte-as com tinta acrílica as figuras conforme as cores indicadas nesse item.

43.11. Cuidados Necessários

a) Na aplicação: O professor deverá observar se os alunos estão manipulando corretamente as figuras e participando da atividade.

b) Na construção: Estar sempre atento com as medidas das figuras.

c) Na conservação: Manter o material em local seco e arejado.

43.12. Desenvolvimento da Atividade

a) Divida a sala em grupos de quatro alunos, onde cada grupo deverá ter um conjunto das figuras geométricas disponíveis.

b) Os alunos devem manipular o material, a fim de familiarizar-se com o material, então o professor questiona sobre a natureza dos objetos, ou seja, identificam as figuras geométricas, seus nomes e suas propriedades.

c) O professor deverá manipular essa atividade como uma atividade investigativa, indagando questões sobre conjuntos.

d) Questiona o que é um conjunto e pede para que os alunos separem as figuras em conjuntos como: conjuntos que possuem todos os elementos de uma mesma cor, conjuntos cujos elementos possuem o mesmo número de lados, conjunto formado pelas figuras que possuem quatro ângulos e quatro lados congruentes, o conjunto formado pelas figuras com cinco lados e conjunto formado por todas as figuras geométricas do material..

e) Pode estar questionando com os alunos também sobre, igualdade de conjuntos, Subconjuntos, Conjuntos Vazio Complementar de um Conjunto, Diferença e União de conjuntos.

f) Para trabalhar com operações o professor pode, por exemplo, pedir para que os alunos separem o conjunto dos triângulos isósceles, e depois o conjunto dos triângulos escalenos, ao unirmos os dois conjuntos obtém um terceiro conjunto, o conjunto dos triângulos.

g) Para se trabalhar com a interseção de conjuntos vamos considerar o conjunto formado pelos triângulos isósceles, e depois o conjunto dos triângulos retângulos, nota-se então que há um elemento em comum aos dois conjuntos, este elemento forma um terceiro conjunto, o conjunto da interseção.

43.13. Potencialidades

O professor deverá fazer dessa atividade uma investigação, de maneira que com as perguntas que serão feitas sobre conjuntos e até mesmo a geometria seja obtida com a manipulação do material, para se ter um melhor aproveitamento da atividade.

43.14. Limitações

É necessário que o aluno participe da manipulação do material se não a atividade fica sem sentido.

43.15. Durabilidade e resistência

	Em papel cartolina americana	Em MDF
	Consumo imediato	Consumo imediato
x	Baixa	Baixa
	Média	Média
	Alta	x Alta

44. Soma 30

44.1. Apresentação

“Soma 30” é uma atividade que estimula o raciocínio do aluno, que utiliza cálculos mentais e lógica. Pode ser confeccionado em cartolina ou outro material similar, e utilizado em Laboratórios de Ensino de Matemática, Exposições para a divulgação da Matemática para Ensino Básico ou em outras atividades extracurriculares.

44.2. Descrição

Em Papel Sulfite:

Consiste em uma folha de papel sulfite tamanho A4, com os locais para preenchimento impresso.

Em Cartolina:

Consiste em pedaço de cartolina quadrada de lado 50 cm e 12 círculos feitos de cartolina com 6 cm de raio.

44.3. Objetivos

Desenvolver cálculos de soma e subtração de números naturais.
Estimular o raciocínio lógico.

44.4. Conteúdo Estruturante

Números e Álgebra.
Fundamentos da matemática

44.5. Conteúdo Básico

Números Naturais.
Lógica

44.6. Expectativa de Aprendizagem

Realizar as operações fundamentais com números naturais.
Aguçar o raciocínio lógico.

44.7. Série e nível sugerido

A partir do 6º ano do ensino fundamental, ou para alunos que possuam domínio de cálculos de somas e subtrações de números naturais.

44.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

a) Este jogo pertence ao acervo do Laboratório de Ensino de Matemática da Universidade Estadual de Maringá. Coordenador: João César Guirado.

44.9. Material Necessário e custo

a) Para aplicação em sala de aula, amostra em papel sulfite:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Folha papel sulfite	Folha	0,03	1	0,03
Subtotal – Consumo					0,03
Apoio					
1	Lápis	Peça	0,15	1	0,15
2	Borracha	peça	0,74	1	0,74
3	Tesoura	peça	0,65	1	0,65

Subtotal – Apoio	1,54
Total	1,57

b) Para o Laboratório de Ensino, amostra em Cartolina:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel Cart. Americana 48 cm x 66 cm	Folha	0,30	2	0,60
Subtotal – Consumo					0,60
Apoio					
1	Compasso	Peça	0,72	1	0,72
2	Pincel Atômico	Peça	1,25	1	1,25
3	Régua	Peça	0,21	1	0,21
4	Lápis	Peça	0,15	1	0,15
5	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
Subtotal – Apoio					2,98
Total					3,58

44.10. Como construir

Em Papel Sulfite:

- Imprima o modelo para impressão anexo a este texto.
- Recorte a folha sulfite na linha indicada.

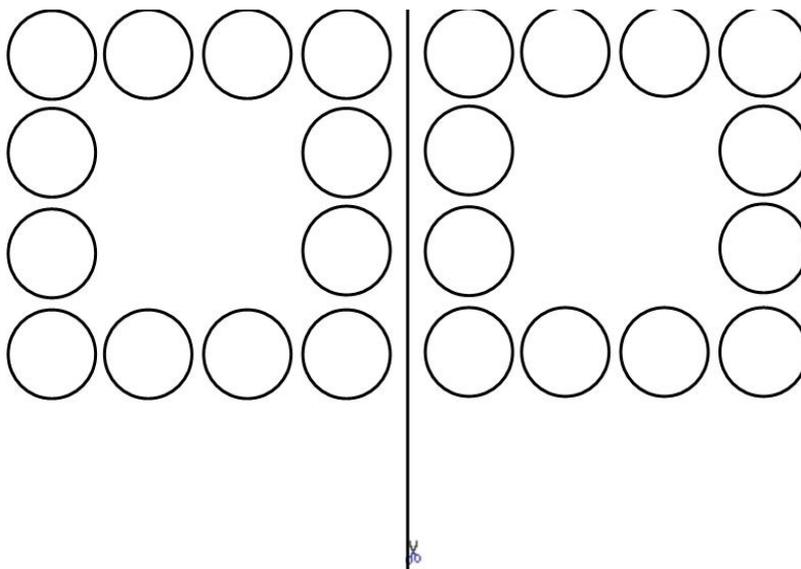


Figura 98.1: Recorte do modelo

* **Sugestão:** Pode-se imprimir apenas um modelo e depois tirar fotocópias deste quantas necessárias.

Em Cartolina americana:

- Trace e recorte na cartolina um quadrado de lado 50 cm.

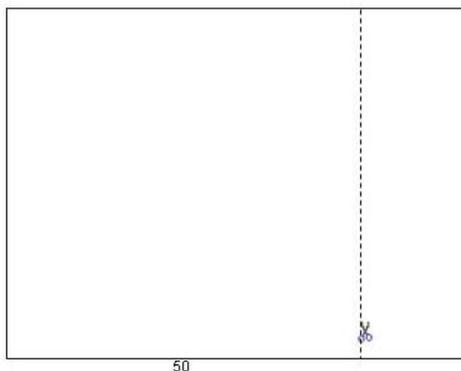


Figura 98.2: Modelo para recortar a cartolina

b) Trace utilizando a régua e o compasso 12 circunferências de tal forma que a distância entre a margem da cartolina e o centro de cada circunferência seja 6,25 cm e a distância entre os centros das circunferências seja 6,5 cm.

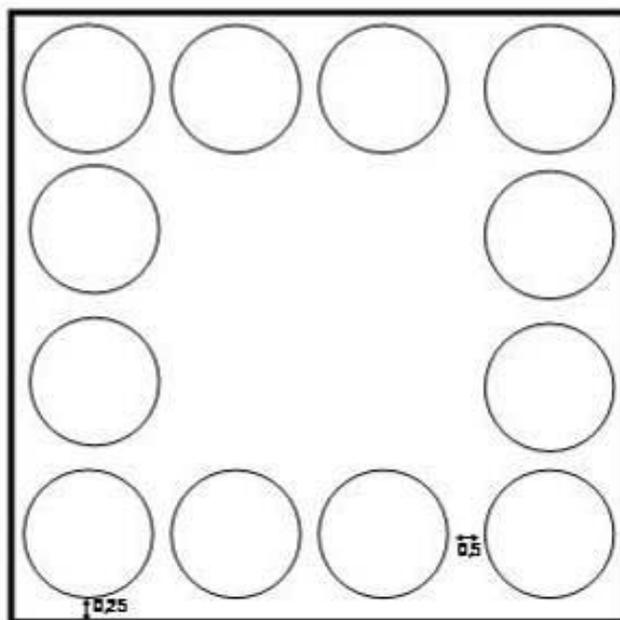


Figura 98.3: Traçando as circunferências.

c) Contorne as circunferências com o pincel atômico.

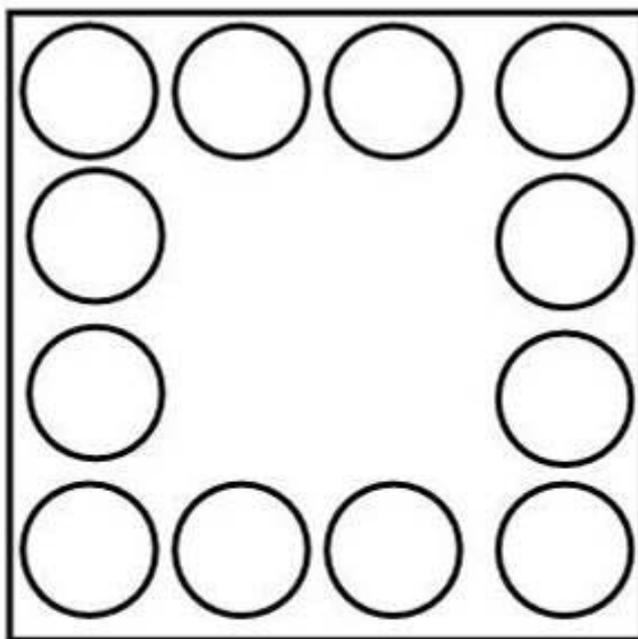


Figura 98.3: Contorno das circunferências.

d) Trace e recorte em outra cartolina 12 círculos de raio 6 cm.

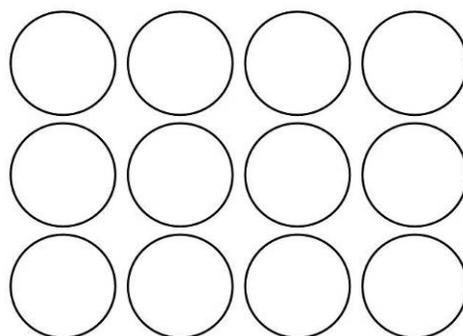


Figura 98.4: Recortando os círculos

e) Registre, com o pincel atômico, cada círculo com números de 1 a 12 de tal forma que nenhum número se repita.*

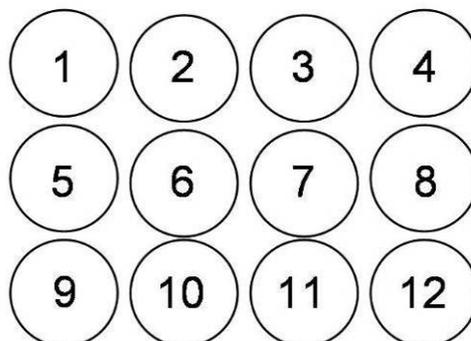


Figura 98.5: Registros dos círculos

* **Sugestão:** Pode-se imprimir os números em papel sulfite e colar nos círculos de cartolina ao invés de escrevê-los.

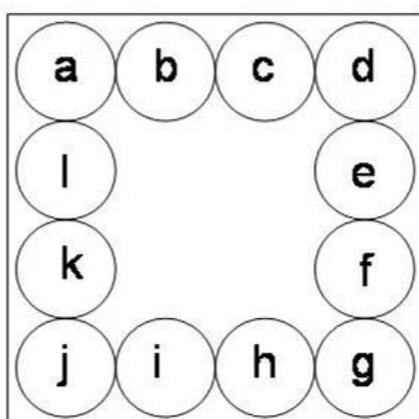
44.11. Cuidados Necessários

- a) Na aplicação: Observar se os alunos não estão preenchendo os espaços com números repetidos.
- b) Na construção: Ao escrever com o pincel atômico, deixe um tempo para secar a tinta e verificar se não há repetições de números nos círculos de cartolina do item 44.10 e.
- c) Na conservação: Guardar em local seco e arejado.

44.12. Desenvolvimento da Atividade

Em papel sulfite:

- a) A atividade é realizada individualmente.
- b) Peça para os alunos escreverem a lápis no interior das circunferências do papel já impresso, números de 1 a 12 de tal forma que nenhum se repita e a soma na vertical e na horizontal seja 30.



Ou seja, se os números 1,2,...,11,12 forem representados pelas letras a,b,...,k, l temos que satisfazer as seguintes condições;

$$a + b + c + d = 30$$

$$d + e + f + g = 30$$

$$g + h + i + j = 30$$

$$j + k + l + a = 30$$

Figura 98.6: Ilustração e desenvolvimento da atividade.

Em Cartolina:

- a) A atividade é realizada individualmente.
- b) Utilize os 12 círculos de cartolina sobre os desenhos das circunferências da cartolina, de tal forma que a soma vertical e horizontal seja 30 como mostra a figura do item 44.12 b.

44.13. Potencialidades

O Professor pode confeccionar o tabuleiro em papel sulfite respeitando a dimensões do modelo para impressão, podendo assim trabalhar com conceitos de figuras geométricas como a circunferência e distância entre ponto e reta.

44.14. Limitações

44.15. Durabilidade e resistência

	Em papel sulfite		Em cartolina
x	Consumo imediato		Consumo imediato
	Baixa	x	Baixa
	Média		Média
	Alta		Alta

45. Geoplano Circular

45.1. Apresentação

O Geoplano é um material por meio do qual o professor pode explorar muitos conceitos geométricos, no Geoplano circular pode-se trabalhar com circunferências, arcos de circunferências, ângulos e muitos outros conceitos. Este material pode ser aplicado tanto em sala de aula quanto em Laboratórios de Ensino de Matemática.

45.2. Descrição

O material é composto por uma placa quadrada de 20 cm de lado, em MDF de 18 mm de espessura, com pregos em sua superfície.

45.3. Objetivos

Deduzir a relação entre ângulos centrais e inscritos em uma circunferência.

45.4. Conteúdo estruturante

Geometrias.

45.5. Conteúdo básico

Geometria plana.

45.6. Expectativa de aprendizagem

Identifique ângulos em uma circunferência.

45.7. Série e nível sugeridos

A partir do 8º ano do Ensino Fundamental.

45.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

a) <http://mathematikos.psico.ufrgs.br/disciplinas/ufrgs/mat01039031/webfolios/isabel/geoplano%20circular.html> (acessado em 20/04/2009).

Neste site você encontra vários exercícios sobre circunferências, ângulos na circunferência e polígonos inscritos e circunscritos.

b) www.sbem.com.br/files/ix_enem/Poster/Trabalhos/PO88791343887T.doc (acessado em 02/04/2009).

Neste site encontra-se um artigo onde são expostas atividades sobre para serem realizadas no geoplano circular e também no geoplano isométrico.

c) http://web.educom.pt/pr1305/mat_geoplano_nrich.swf (acessado em 23/04/2009).

Neste site você encontra um geoplano circular virtual, este geoplano é diferente do apresentado aqui, pois possui nove pontos sobre a circunferência.

45.9. Material necessário e Custo

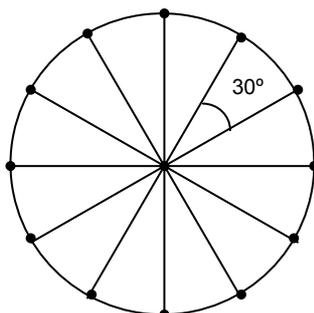
a) Para a aplicação em sala de aula e Laboratórios de ensino, amostra em MDF.

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant	Valor Total (R\$)
1	MDF - 18 mm – 275cm x 183cm	Placa	104,65	0,04	4,20
2	Papel sulfite	Folha	11,80	2	0,02
3	Prego 12 x 12	Kg	11,50	0,1	1,15
4	Elásticos coloridos	Pacote	12,50	0,25	3,13
Subtotal – Consumo					8,50

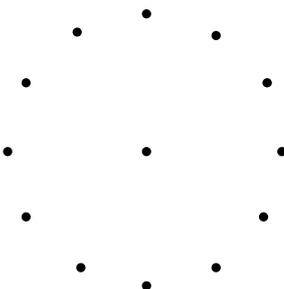
Apoio					
1	Lápis preto	Peça	0,15	1	0,15
1	Compasso	Peça	1,40	1	1,40
1	Marceneiro	Mão-de-obra	10,00		10,00
Subtotal – Apoio					11,55
Total					20,05

45.10. Como construir

- Na placa de MDF, de dimensões 20 cm x 20 cm faça, com compasso, uma circunferência, no centro da placa, de raio 8 cm.
- Imprimir em uma folha de sulfite uma malha circular.
- Marca sobre a circunferência 12 pontos equidistantes, isto é, que determinem arcos de 30° .



- Sobre cada ponto pregue um prego, e mais um no centro da circunferência. Apague a circunferência de modo a ficarem só os pregos.

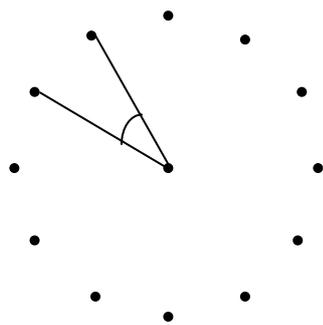


45.11. Cuidados necessários

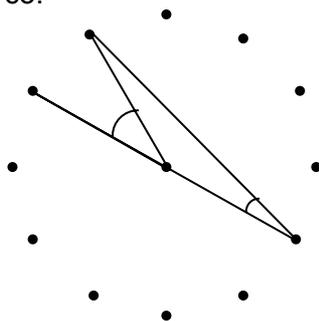
- Na aplicação: devem ser feitas e observadas as questões levantadas no item 45.12.
- Na construção: é importante seguir as dimensões do material citadas no item 45.10.
- Na conservação: o material deve ser guardado em local seco e arejado.

45.12. Desenvolvimento da atividade

- A atividade pode ser desenvolvida por um grupo de no máximo quatro alunos.
- Cada grupo deve receber um geoplano circular, alguns elásticos coloridos e uma folha impressa com a malha circular para serem feitas anotações.
- Define-se cada prego como sendo um ponto.
- O professor então relembra o que é ângulo, ângulo central, ângulo inscrito em uma circunferência, raio e diâmetro.
- Pede-se então que se obtenha o ângulo central formado por dois pontos (pregos) consecutivos.



f) Depois se pergunta qual a relação entre o ângulo inscrito e o ângulo central que determinam este mesmo arco.



g) Como os alunos já conhecem a medida do ângulo central eles responderão apenas para esse caso particular, cabe ao professor a função de generalizar o caso para qualquer ângulo e demonstrar que a medida de um ângulo inscrito vale a metade da medida de um ângulo central que determina o mesmo arco que ele.

45.13. Potencialidades

Com o geoplano circular pode-se trabalhar com polígonos inscritos em circunferências, trigonometria, entre outros assuntos.

45.14. Limitações

45.15. Durabilidade e Resistência

Em MDF	
	Consumo imediato
	Baixa
	Média
X	Alta

46. Mosaico da Multiplicação

46.1. Apresentação

Mosaico é um desenho feito com embutidos de pedra (no nosso caso peças de MDF ou EVA) de várias cores.

Este é um jogo com regras semelhantes a utilizadas no jogo de dominó, todavia aguça o aluno trabalhar com o cálculo de multiplicações de números naturais (tabuada). Este material pode ser aplicado em sala de aula, Laboratórios de Ensino, exposições para a divulgação de materiais didáticos para o Ensino Básico de Matemática ou em outras atividades extracurriculares.

46.2. Descrição

É composto por 36 peças quadradas com os lados medindo 4 cm, podendo ser feitas em EVA com 4 mm de espessura, em EVA com 2 mm de espessura colado no papel Paraná ou em madeira (MDF de 6mm de espessura).

46.3. Objetivos

Exercitar a adição e o cálculo mental.

46.4. Conteúdo estruturante

Números e Álgebra.

46.5. Conteúdo básico

Números Naturais.

46.6. Expectativa de aprendizagem

Realizar as operações fundamentais com números naturais.

46.7. Série e nível sugeridos

A partir do 6º ano do ensino Fundamental, ou para alunos que possuam domínio em multiplicações de números naturais (tabuada).

46.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

a) Este jogo pertence ao acervo do Laboratório de Ensino de Matemática da Universidade Estadual de Maringá. Coordenador: João César Guirado.

46.9. Material necessário e Custo

a) Para o Laboratório de Ensino e para aplicação em sala de aula, amostra em EVA 4 mm.

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	EVA – branco - 40 cm x 60 cm	Folha	1,43	0,17	0,25
2	Tinta acrílica – amarelo	Pote	2,70	0,1	0,27
3	Tinta acrílica – verde	Pote	2,70	0,1	0,27
4	Tinta acrílica – vermelho	Pote	2,70	0,1	0,27
5	Tinta acrílica - azul	Pote	2,70	0,1	0,27
6	Tinta Relevo - preta	pote	2,50	0,1	0,25
Subtotal – Consumo					1,58
Apoio					
1	Régua 30 cm	Peça	0,20	1	0,20
2	Caneta esferográfica preta	Peça	0,43	1	0,43
3	Pincel Atômico	Peça	1,25	1	1,25
4	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65

Subtotal - Apoio	2,53
Total	4,11

b) Para o Laboratório de Ensino, amostra em EVA 2 mm colado no MDF:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel Paraná 100 x 80 cm	Folha	1,95	0,17	0,34
2	EVA – branco - 40 cm x 60 cm x 2 mm	Folha	1,40	0,17	0,23
3	Tinta acrílica – amarelo	Pote	2,70	0,1	0,27
4	Tinta acrílica – verde	Pote	2,70	0,1	0,27
5	Tinta acrílica – vermelho	Pote	2,70	0,1	0,27
6	Tinta acrílica - azul	Pote	2,70	0,1	0,27
7	Tinta Relevô Preto	Peça	2,50	0,1	0,25
Subtotal – Consumo					1,90
Apoio					
1	Régua 30 cm	Peça	0,20	1	0,20
2	Pincel Atômico	Peça	1,25	1	1,25
3	Caneta esferográfica preta	Peça	0,43	1	0,43
4	Cola Branca	Peça	0,60	1	0,60
5	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
Subtotal - Apoio					3,13
Total					5,03

c) Para o Laboratório de Ensino, amostra em EVA 2 mm colado no MDF:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	MDF – 6 mm – 183cm x 275cm	Peça	71,45	0,013	0,93
3	Tinta acrílica – amarelo	Pote	2,70	0,1	0,27
4	Tinta acrílica – verde	Pote	2,70	0,1	0,27
5	Tinta acrílica – vermelho	Pote	2,70	0,1	0,27
6	Tinta acrílica - azul	Pote	2,70	0,1	0,27
7	Tinta Relevô Preto	Peça	2,50	0,1	0,25
Subtotal – Consumo					2,26
Apoio					
1	Régua 30 cm	Peça	0,20	1	0,20
2	Pincel Atômico	Peça	1,25	1	1,25
3	Caneta esferográfica preta	Peça	0,43	1	0,43
4	Marceneiro	Peça	20,00	1	20,00
Subtotal - Apoio					21,88
Total					26,91

46.10. Como construir

Em EVA 4 mm

a) Na folha de EVA desenhe, com a caneta esferográfica, preta um quadrado de lado medindo 24 cm.

b) Quadricule com a caneta esferográfica preta este quadrado em quadrados menores com lados iguais a 4 cm.

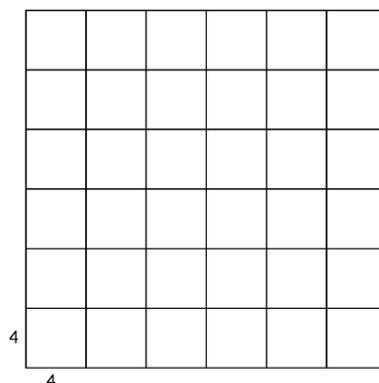


Figura 46.1: Quadriculado

c) Trace com a caneta esferográfica preta as diagonais dos quadrados menores.

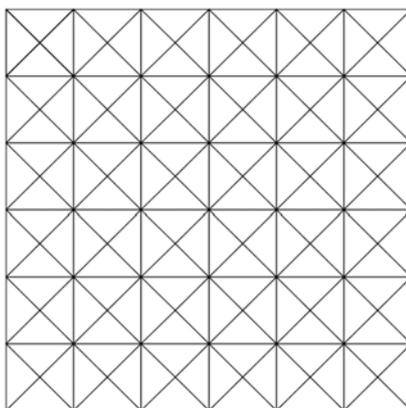


Figura 46.2: Diagonais do quadrado

d) Com a tinta acrílica pinte os triângulos formados, como mostra a figura.

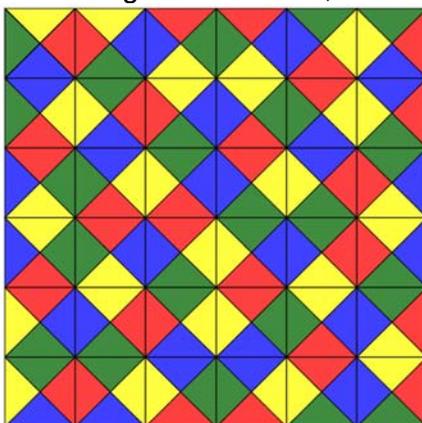


Figura 46.3: Modelo de peças pintadas

e) Após secar a tinta, contorne com o pincel atômico as linhas traçadas com a caneta estereográfica.

f) Com a tinta relevo, registre as operações e seus resultados conforme a figura.

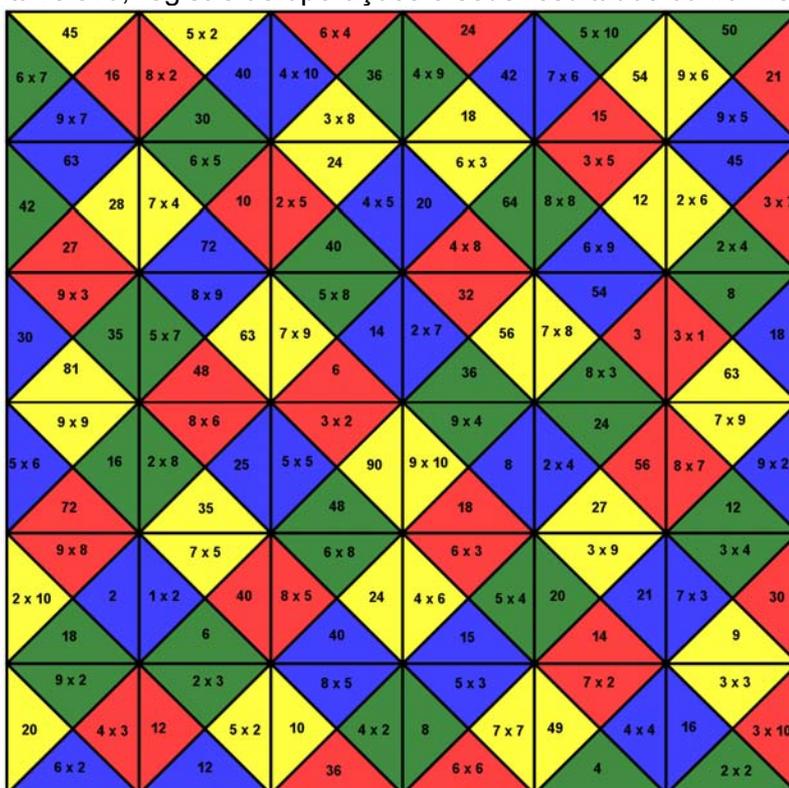


Figura 46.4: Modelo de registro das peças

g) Recorte com a tesoura as 24 peças quadradas. (cada peça deve ter 4 triângulos de cores distintas).

Em EVA

- a) Refaça os itens 46.10.a, 46.10.b, 46.10.c, 46.10.d, 46.10.e e 46.10.f agora no EVA de 2 mm.
- b) Cole, com a cola madeira, a peça de EVA no Papel Paraná.
- c) Recorte com a tesoura as 24 peças quadradas.

Em MDF

- a) Faça os itens 46.10.a, 46.10.b, 46.10.c, 46.10.d, 46.10.e e 46.10.f agora no MDF.
- b) Faça o item 46.10.e e 46.10.f utilizando a tinta relevo.
- c) Peça ao marceneiro que recorte as 24 peças quadradas.

46.11. Cuidados necessários

- a) Na aplicação: devem ser feitas e observadas as questões levantadas no item **46.12.**
- b) Na construção:
 - No item **46.10.d**, esperar secar bem a tinta antes de fazer os registros.
 - No item **46.10.e**, após escrever com o pincel atômico, deixe um tempo para secar sua tinta.
 - É de suma importância que se respeite as ordens das cores e dos registros das figuras 46.3 e 46.4.
 - Fazer com atenção os itens **46.10.d** e **46.10.f**, pois, caso haja algum erro durante a realização desses itens fica difícil consertá-los.
- c) Na conservação: O material deve ser guardado em local seco e arejado.

46.12. Desenvolvimento da atividade

- a) Esta atividade pode ser realizada com grupo de 2 a 5 participantes.
- b) Distribui-se, aleatoriamente, 7 peças para cada participante. Sendo o restante das peças dispostas na mesa com o registro não a vista.
- c) A critério dos jogadores decide-se quem deve iniciar o jogo.
- d) O primeiro jogador coloca uma de suas peças com o registro a vista sobre a mesa.
- e) O próximo jogador, seguindo o sentido anti-horário, justapõe uma de suas peças respeitando as cores e a equivalência das operações (não é permitido a correspondência entre dois números iguais).
- f) Caso não consiga justapor, este pega uma das peças que estejam sobre a mesa com os registros não à vista, caso haja, e verifica se com ela é possível fazer justaposição. Se isso não ocorrer, o jogador repete o processo até que encontre a peça ou até que as peças disponíveis acabem e, então, passa a vez.
- g) O jogo prossegue até que um dos jogadores justaponha todas as suas peças.
- h) O vencedor será o primeiro a justapor todas suas peças.

46.13. Potencialidades

Pode-se pensar na construção de peças com outras operações e outros números, porém deve-se respeitar a estrutura do jogo.

46.14. Limitações

Como o jogo é realizado por um número pequeno de participantes, o professor precisará de muito tempo para sua confecção caso queira aplicar em sala de aula, pois terá que possuir muitos exemplares deste material.

46.15. Durabilidade e Resistência

Em EVA 4 mm		Em EVA e Papel Paraná		Em MDF	
	Consumo imediato		Consumo imediato		Consumo imediato
x	Baixa		Baixa		Baixa
	Média	x	Média		Média
	Alta		Alta	x	Alta

47. Figura Estrelada

47.1. Apresentação

Este material pode ser aplicado em sala de aula como uma atividade, é um material rico desde sua construção até a sua aplicação, por meio desse pode ser explorado a geometria plana e espacial. Pode ser aplicado também Laboratório de Ensino de Matemática

47.2. Descrição

Atividade realizada no papel sulfite dobrada e recortada.

47.3. Objetivos

Analisar e explorar o conceito de figura geométricas planas espaciais.

47.4. Conteúdo Estruturante

Geometria

47.5. Conteúdo Básico

Geometria Plana e espacial.

47.6. Expectativa de Aprendizagem

Que por meio dessa atividade o aluno adquira o conhecimento de algumas figuras geométricas.

47.7. Série e nível sugerido

É indicado para alunos de todas as séries da educação básica. O que deverá variar em cada caso, são as exigências formais envolvidas, no que trata da análise das propriedades das figuras obtidas e na nomenclatura apresentada, com menos ou mais rigor, dependendo do nível da turma e dos objetivos a serem alcançados.

47.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

a) LORENZATO, SERGIO. O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006.

47.9. Material Necessário e custo

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor	Quant.	Valor
1	Papel Sulfite –	Folha	11,80	1	0,02
Subtotal - Consumo					0,02
Apoio					
1	Régua	Peça	0,20	1	0,20
2	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
3	Lápis	Peça	0,15	1	0,15
4	Compasso	Peça	4,95	1	4,95
Subtotal - Apoio					5,95
Total					5,97

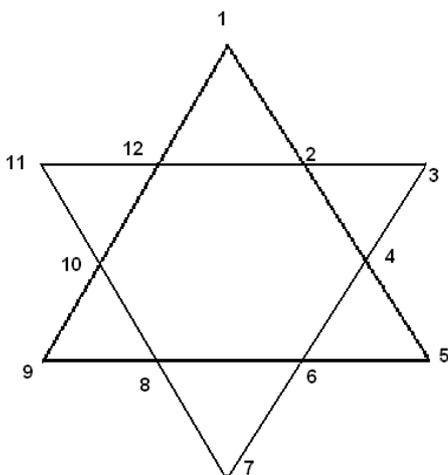
47.10. Como construir

É necessário partir de um hexágono regular, veja como:

a) Em uma folha de papel sulfite, construa uma circunferência de raio 5 cm no centro da folha.

b) Escolha um ponto arbitrário sobre a circunferência e marque-o. Com a mesma abertura de 5 cm , coloque a ponta seca do compasso sobre o ponto arbitrário e trace um ponto sobre a circunferência. Em seguida coloque a ponta seca sobre o novo ponto e marque outro ponto na circunferência, faça este procedimento 5 vezes, ao final obtêm-se 6 pontos marcados sobre a circunferência que por construção são igualmente espaçados.

c) Prolongue os lados do hexágono para obter outras interseções que serão as pontas da estrela e recorte. Veja abaixo.



47.11. Cuidados Necessários

a) Na aplicação: O professor deve estar sempre verificando se os alunos estão manipulando a estrela.

b) Na construção: É importante que construa a estrela com bastante atenção para evitar erros gráficos.

c) Na conservação:

47.12. Desenvolvimento da Atividade

a) Após cada aluno ter confeccionado sua estrela, pode-se investigar quais figuras planas e superfícies poliédricas são possíveis fazer manipulando a estrela.

b) Pode-se trabalhar com conceitos de perímetro e área.

c) Pode-se para que cada aluno coloque os vértices ímpares no centro da estrela e observe qual figura é formada.

d) Coloque os vértices 1 e 7 no centro da estrela e responda quantos lados tem a figura formada.

e) Coloque os vértices 1, 5, 7 e 11 no centro da estrela e observe qual figura obtém.

f) Que figura plana pode ser construída colocando-se o vértice 4 junto ao 10?

g) Qual delas tem maior perímetro e maior área?

h) É possível obter um tetraedro?

i) É possível formar um hexágono? Se sim qual a área total do hexágono?

j) Qual a relação entre a área da figura estrelada inicial e a figura hexagonal?

47.13. Potencialidades

Com esse material pode ser explorado também o conceito de fração.

47.14. Limitações**47.15. Durabilidade e resistência**

Em papel sulfite	
x	Consumo imediato
	Baixa
	Média
	Alta

48. Jogo da Velha com Frações

48.1. Apresentação

Este é um jogo da velha, porém diferente do convencional, pois trabalha com frações, nele o aluno poderá entender melhor o conceito de fração. Pode ser aplicado em sala de aula ou em Laboratório de Ensino de Matemática.

48.2. Descrição

Um quadrado de lado medindo 16 cm, com registros numéricos e gráficos, dezesseis quadrados de lado medindo 3 cm, com registros numéricos e gráficos e dezesseis marcadores de duas cores distintas.

48.3. Objetivos

Associar um número fracionário à sua representação gráfica em um todo contínuo.

48.4. Conteúdo Estruturante

Números e Álgebra.

48.5. Conteúdo Básico

Números fracionários.

48.6. Expectativa de Aprendizagem

Relacionar números fracionários com uma representação gráfica.

48.7. Série e nível sugerido

A partir do 6º ano do ensino fundamental.

48.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

a) US NAVY, Construção Civil - Teoria e Prática, Vol.2 – Editora Hermus.

Este livro apresenta a construção de polígonos regulares, inscritos e circunscritos, como o pentágono e o hexágono nas páginas 137 e 138, além da construção do quadrado e do retângulo dado às medidas de seus lados, página 134.

b) Existe uma pré-visualização deste material, disponível no Google Books:

<http://books.google.com.br/books?id=AGGqtsb3Nm8C&pg=PA127&dq=contru%C3%A7%C3%B5es+geom%C3%A9tricas#PPA134.M1>

c) WAGNER, E. Construções Geométricas - SBM (Coleção do Professor de Matemática) Rio de Janeiro, 1993.

Este livro apresenta a construção de polígonos regulares (decágono, pentágono) inscritos utilizando régua e compasso na página 66.

d) MORI, Iracema. ONAGA, Dulce Satiko – Matemática: Idéias e Desafios, 5ª série – 14 ed. reform. – São Paulo: Saraiva, 2005.

No capítulo 8 deste livro encontram-se explicações sobre números fracionários, representação de fração, equivalência de frações entre outros.

e) GIOVANNI, José Ruy; CASTRUCCI, Benetido; GIOVANNI JUNIOR, José Ruy – A conquista da matemática: a + nova – São Paulo: FTD, 2002.

A partir do 23º item deste livro (pág. 142) encontram-se explicações de frações, representação geométrica, operações com frações etc.

f) Este jogo pertence ao acervo do Laboratório de Ensino de Matemática da Universidade Estadual de Maringá. Coordenador: João Cesar Guirado.

48.9. Material Necessário e custo

a) Para aplicação em sala de aula, amostra em papel cartolina americana:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel Cartolina americana branco	Folha	0,68	0,3	0,21
2	Papel Cartolina americana vermelho	Folha	0,68	0,15	0,11
3	Papel Cartolina americana azul	Folha	0,68	0,15	0,11
Subtotal - Consumo					0,43
Apoio					
1	Régua	Peça	0,20	1	0,20
2	Caneta Esferográfica Preta	Peça	0,43	1	0,43
3	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
4	Lápis de cor	Caixa	4,00	1	4,00
5	Canetinha preta	Peça	1,00	1	1,00
6	Lápis	Peça	0,15	1	0,15
Subtotal - Apoio					6,43
Total					6,86

Obs.: os marcadores não precisam ser comprados podem ser reciclados, como por exemplo, tampinhas de garrafas pet.

b) Para o Laboratório de Ensino, amostra em MDF:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Placa de MDF – 3,5 mm – 1,83 m x 2,75 m	Placa	28,00	0,02	0,28
2	Cabo de banner	??			
Subtotal - Consumo					
Apoio					
1	Marceneiro	Mão-de-Obra	10,00	1	10,00
2	Canetinha preta	Peça	1,00	1	1,00
3	Régua	Peça	0,20	1	0,20
4	Lápis	Peça	0,15	1	0,15
5	Tinta acrílica branca – 27ml	Pote	2,70	0,03	0,10
6	Tinta acrílica preta – 27ml	Pote	2,70	0,03	0,10
7	Tinta acrílica vermelha – 27ml	Pote	2,70	0,03	0,10
8	Tinta acrílica azul – 27ml	Pote	2,70	0,03	0,10
9	Tinta acrílica amarela – 27ml	Pote	2,70	0,03	0,10
10	Tinta acrílica verde – 27ml	Pote	2,70	0,03	0,10
11	Pincel n°10	Peça	1,00	1	1,00
Subtotal - Apoio					12,95
Total					

48.10. Como construir

Em papel cartolina americana:

a) No papel cartolina americana desenhe e recorte um quadrado de lado medindo 16 cm, e subdivida-o em 16 quadrados de lado medindo 4 cm.

b) Reforce esta divisão com a canetinha e faça os registros dos números fracionários e das representações gráficas dos números fracionários como mostra a figura 48.1. Este será o tabuleiro do jogo.

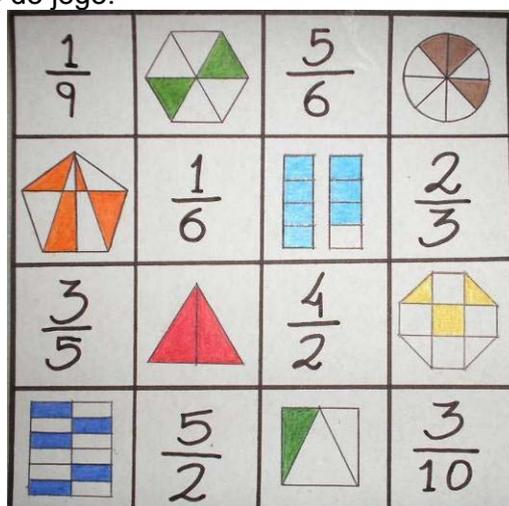


Figura 48.1: Tabuleiro do jogo

c) Ainda com o papel cartolina americana desenhe e recorte 16 quadrados de lado medindo 3 cm e faça os registros como mostra a figura 26.2. Estas serão as fichas do jogo.

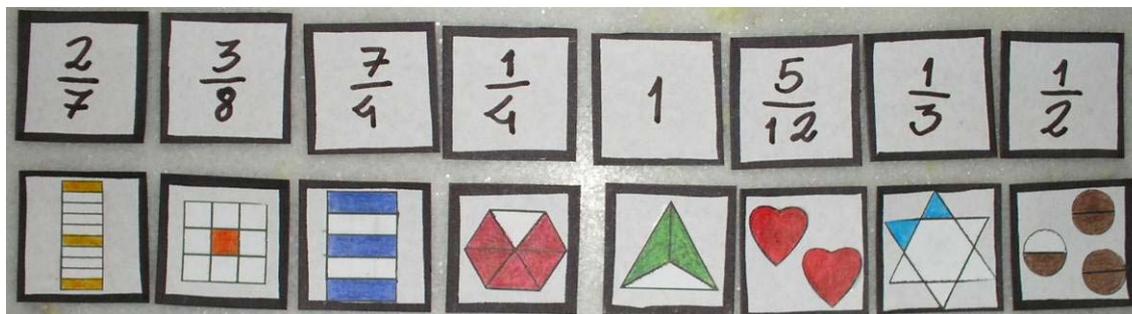


figura 26.2: Fichas do jogo

d) Para a confecção dos marcadores pode-se usar qualquer material que você possuir, neste caso foi feito com papel cartolina americana, são 16 quadrados de lado medindo 2 cm, sendo 8 vermelhos e 8 azuis, porém você pode usar tampinhas de garrafas pet ou qualquer outro material que seja conveniente.



Figura 26.3: Um modelo de marcadores

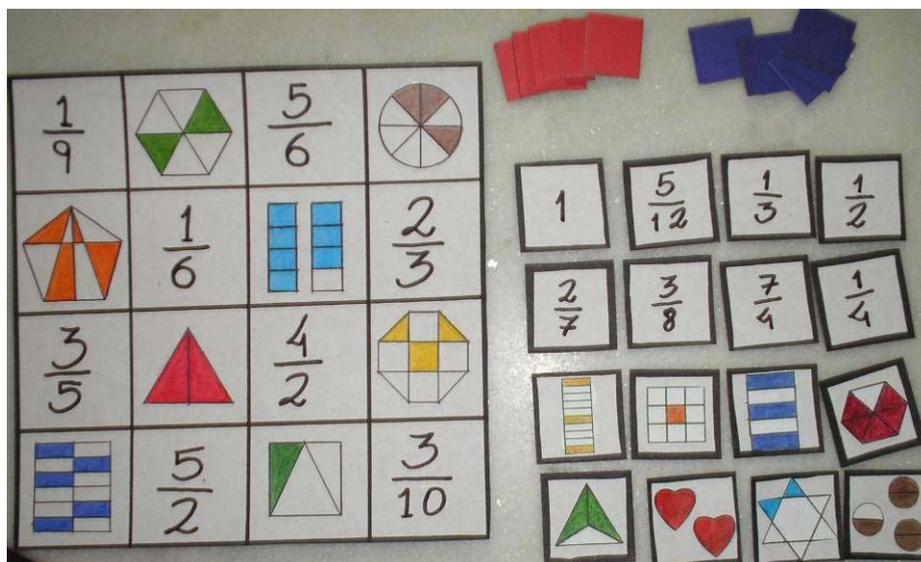


Figura 26.4: Todos os componentes do jogo

Em MDF:

a) Serão necessários:

- Um quadrado de lado medindo 16 cm e
- Dezesesseis quadrados de lado medindo 3 cm.

b) Corte o cabo de banner com espessura de 1 cm, até que ele obtenha 16 peças.

c) Depois pinte os marcadores de modo que oito sejam de uma cor e oito de outra cor.

d) E faça os registros no tabuleiro e nas fichas conforme descrito no item c) e d) na construção em papel cartolina americana.

48.11. Cuidados Necessários

- Na aplicação: Verificar se os alunos estão fazendo corretamente as associações.
- Na construção: Os registros devem ser exatamente como mostram as fotos acima.
- Na conservação: Manter o material em local seco e arejado.

48.12. Desenvolvimento da Atividade

- Número de participantes: dois alunos
- Cada jogador recebe oito marcadores de mesma cor.
- Coloque a cartela sobre a mesa e espalhe, com o registro a vista, as fichas.
- Cada jogador, na sua vez, escolhe uma “casa” da cartela, verifica qual ficha que lhe é correspondente e a coloca sobre a “casa” escolhida, a correspondência é: fração com a sua representação gráfica ou vice-versa.
- Se a correspondência for efetuada corretamente, o jogador coloca um de seus marcadores sobre esta “casa”. Caso contrário, ele devolve a ficha e passa a vez.
- O vencedor é aquele que conseguir alinhar quatro de seus marcadores na horizontal, na vertical ou na diagonal.

48.13. Potencialidades

O professor pode trabalhar alguns conceitos geométricos, pois na cartela encontram-se registros de figuras geométricas, o professor poderá relembrar as definições de hexágono, pentágono, por exemplo. Ou poderá optar por construir este jogo juntamente com os alunos, podendo explorar outros conceitos geométricos.

48.14. Limitações

É possível trabalhar com poucas frações, pois não seria viável representar geometricamente frações como $1/236$.

48.15. Durabilidade e resistência

	Em papel cartolina americana		Em MDF
	Consumo imediato		Consumo imediato
x	Baixa		Baixa
	Média		Média
	Alta	x	Alta

49. Truque com Baralho

49.1. Apresentação

Truque com baralho consiste em uma atividade semelhante a um truque de ilusionismo que gera uma investigação sobre conteúdos matemáticos, mas especialmente expressões algébricas. Pode ser trabalhada em sala de aula, Laboratório de Ensino de Matemática ou em outras atividades extra curriculares.

49.2. Descrição

Um baralho convencional com 52 cartas.

49.3. Objetivos

Fixar o conceito de expressões algébricas.

49.4. Conteúdo estruturante

Números e Álgebra

49.5. Conteúdo básico

Monômios e Polinômios

49.6. Expectativa de aprendizagem

Identifique monômios e polinômios e efetue suas operações;
Interprete problemas em linguagem gráfica e algébrica

49.7. Série e nível sugeridos

A partir do 7º ano do ensino Fundamental.

49.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

a) SÁ, IlydioPereira de. *A magia da Matemática: atividades investigativas, curiosidades e história da Matemática*. Rio de Janeiro: Moderna, 2007.

Essa atividade consta à pagina 8 e a solução foi elaborada pela equipe do PAEM.

49.9. Material necessário e Custo (por atividade)

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Folha Sulfite*	Peça	0,02	4	0,08
Subtotal – Consumo					0,08
Apoio					
1	Caixa de Baralho	Peça	6,20	1	6,20
2	Lápis	Peça	0,15	4	0,60
Subtotal - Apoio					6,80
Total					6,88

* Caso a atividades seja aplicada em sala de aula o professor pode solicitar que os alunos utilizem seus próprios cadernos.

49.10. Como construir

Esta atividade não possuiu a etapa de construção caso o baralho seja comprado.

49.11. Cuidados necessários

Na aplicação: Efetuar o cálculo corretamente para que o truque se realize com sucesso.

49.12. Desenvolvimento da atividade

- a) A atividade é realizado com grupos de até 4 participantes.
- b) A pessoa a realizar o truque (pode ser o professor, ou outro aluno que conheça a atividade) pede para que os alunos organizem 3 montes com a mesma quantidade de cartas.
- c) Solicite aos alunos que retirem uma mesma quantidade de cartas de cada um dos montes laterais e as coloquem no monte central sem que o realizador do truque as veja.
- d) Peça para eles anotarem em segredo a quantidade retirada de cada monte do item anterior.
- e) Solicite aos alunos contar a quantidade de cartas de um dos montes laterais e retirar a esta mesma quantidade de cartas do monte central.
- f) Conte o número de cartas do monte central e revele o valor anotado no item d).
- g) Peça aos alunos que investiguem e justifiquem como o realizador do truque conseguiu chegar ao resultado.*

*Sugestão: Peça que eles montem uma tabela com os dados obtidos no desenvolvimento.

49.13. Potencialidades

49.14. Limitações

Caso o item **49.12 g)** não for trabalhado corretamente, ou seja com a observação e intervenção do professor, atividade não atingirá seus objetivos.

49.15. Durabilidade e Resistência

	Em papel sulfite
x	Consumo imediato
	Baixa
	Média
	Alta

50. Jogo da velha Triangular

50.1. Apresentação

O Jogo da Velha triangular é um exercício de raciocínio lógico, e exige de seus jogadores, organização, previsão e sagacidade. Pode ser aplicado tanto em sala de aula como em Laboratórios de Ensino de Matemática.

50.2. Descrição

O material é composto por um tabuleiro de dimensões 26 cm x 26 cm e 10 marcadores, sendo 5 de uma cor e 5 de outra.

50.3. Objetivos

Desenvolver o raciocínio lógico.

50.4. Conteúdo estruturante

Fundamentos da Matemática.

50.5. Conteúdo básico

Lógica.

50.6. Expectativa de aprendizagem

Que o aluno desenvolva as habilidades de raciocínio lógico.

50.7. Série e nível sugeridos

A partir do 6º ano do Ensino Fundamental.

50.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

a) BORIN, JULIA. JOGOS E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: uma estratégia para as aulas de matemática – IME-USP. São Paulo. 1996.

Neste livro você encontra estes e muitos outros jogos relacionados com a matemática.

50.9. Material necessário e Custo

a) Para a aplicação em sala de aula, amostra em cartolina americana:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quanto	Valor Total (R\$)
1	Cartolina americana branca	folha	0,55	0,5	0,23
2	Cartolina americana	folha	0,55	0,25	0,13
3	Cartolina americana azul	folha	0,55	0,25	0,13
Subtotal – Consumo					0,49
Apoio					
1	Régua 30 cm	Peça	0,20	1	0,20
2	Lápis preto	Peça	0,15	1	0,15
3	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
4	Compasso	peça		1	
Subtotal – Apoio					
Total					

c) Para o Laboratório de Ensino, amostra em MDF.

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)

1	Placa de MDF - 6 mm	Placa	28,00		
Subtotal – Consumo					
Apoio					
1	Marceneiro	Peça		1	
2	Cola branca	Peça		1	
3	Pincel atômico	peça		1	
Subtotal – Apoio					
Total					

50.10. Como construir

Amostra em cartolina americana.

- Recortar, na cartolina branca, um retângulo de dimensões de 26 cm x 26 cm.
- Desenhe um triângulo equilátero, de lado 18 cm, no interior do retângulo.

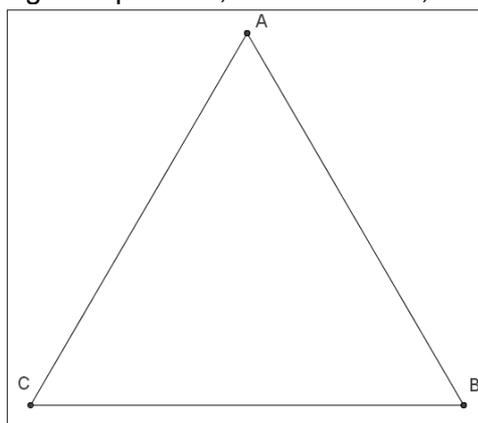


Figura 1

- Marque, com o lápis, os pontos médios dos três lados dos triângulos.

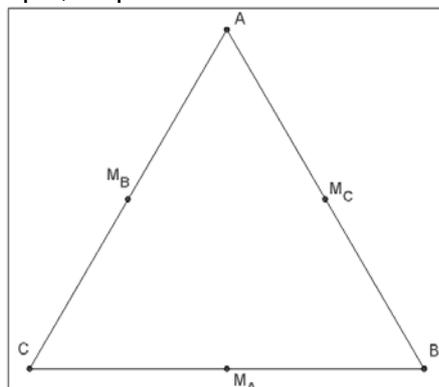


Figura 2

- Encontre os pontos médios dos segmentos AM_B e CM_A .

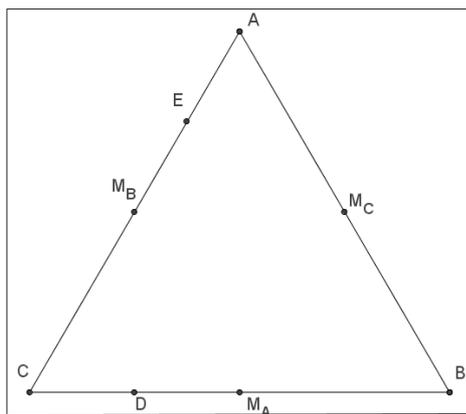


Figura 3

e) Trace os segmentos CM_C , BE e AD .

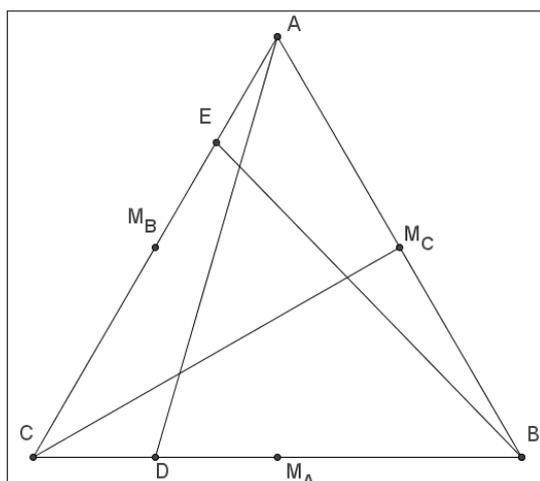


Figura 4

f) Apague os pontos M_B e M_C . Marque o ponto médio M , de CM_C e trace o segmento EM .

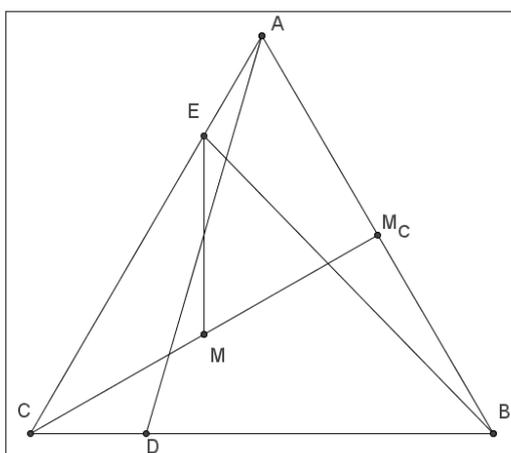


Figura 5

g) Marque o ponto F , na intercessão entre os segmentos EM e AD , trace o segmento FM_C e marque o ponto G , na intercessão dos segmentos EB e FM_C .

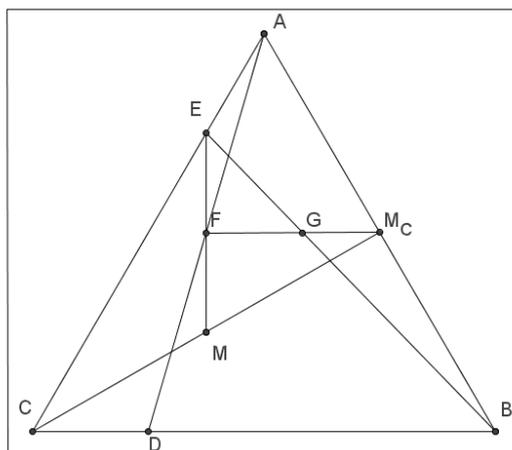


Figura 6

h) Note que ficaram 9 pontos marcados no triângulo, A, M_C, B, D, C, E, F, M e G. Construa sobre cada ponto uma circunferência de raio 1,5 cm.

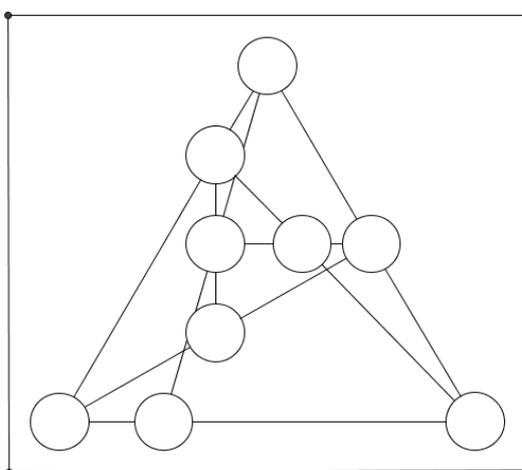


Figura 7

- i) Contorne o tabuleiro com o pincel atômico.
- j) Na cartolina vermelha, desenhe e recorte, cinco círculos vermelhos de raio 1,5 cm.
- k) Repita o item j) na cartolina azul.

Amostra em MDF.

- a) Recorte uma placa de madeira nas dimensões 26 cm x 26 cm.
- b) Repita os itens b), c), d), f), g), h) e i) da construção em cartolina americana.
- c) Os marcadores podem ser feitos em madeira, da mesma forma que feitos no item j) e k) da construção em cartolina americana ou, podem ser usados materiais recicláveis, como tampinhas de garrafa PETI, por exemplo.

50.11. Cuidados necessários

- a) Na aplicação: deve-se observar se os alunos entenderam as regras do jogo.
- b) Na construção: é importante seguir, corretamente, os passos e as dimensões, citados no item 95.10.
- c) Na conservação: o material deve ser guardado em local seco e arejado.

50.12. Desenvolvimento da atividade

- a) A atividade é desenvolvida em duplas.
- b) Cada dupla deve receber um tabuleiro e cinco peças de cada cor.
- c) Cada jogador, na sua vez, coloca uma de as peças em um círculo qualquer do tabuleiro, visando alinhar três peças.
- d) Depois de colocada a peça não poderá ser movida.
- e) Ganha o jogo a dupla que alinhar, primeiramente, as três peças.
- f) Tendo-se esgotado as peças, sem nenhuma dupla ter conseguido alinhar as peças, o jogo termina empatado.

50.13. Potencialidades

O professor pode explorar estratégias vencedoras, fazendo com que os alunos desenvolvam técnicas que possibilitem vencer sempre, pode-se também fazer a construção do tabuleiro em sala de aula, explorando, desta forma, alguns conceitos geométricos.

50.14. Limitações

50.15. Durabilidade e Resistência

Em papel cartolina americana		Em MDF	
	Consumo imediato		Consumo imediato
x	Baixa		Baixa
	Média		Média
	Alta	X	Alta

51. Poliedros

51.1. Apresentação

Este material possibilita por meio de montagem e desmontagem de peças “polígonos” a construção de vários tipos de poliedros. Pode ser aplicado tanto em sala de aula como em Laboratório de Ensino de Matemática.

51.2. Descrição

Materiais feitos em papel cartolina americana e composto por 28 peças triangulares na cor vermelha, 7 peças quadradas na cor azul e 12 peças pentagonais na cor amarela.

51.3. Objetivos

Construir poliedros.

51.4. Conteúdo estruturante

Geometria

51.5. Conteúdo básico

Geometria espacial

51.6. Expectativa de aprendizagem

Classifique e construa, a partir de figuras planas, sólidos geométricos.

51.7. Série e nível sugeridos

A partir do 6º ano do ensino fundamental.

51.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

a) Kaleff, A. M. M.R *Vendo e entendendo poliedros: do desenho ao cálculo do volume através de quebra-cabeça e outros materiais concretos* – Niterói: EdUFF, 1998.

b) Este livro apresenta diversas, construções de poliedros e de esqueletos de poliedros por meio da montagem de canudos e dobraduras de papel, apresenta também a construção de muitos outros materiais concretos.

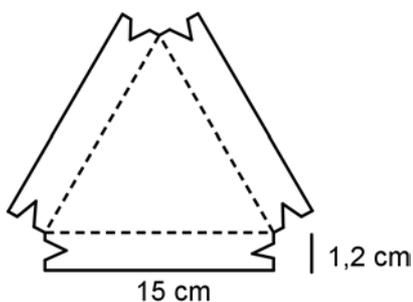
51.9. Material necessário e Custo (por Aluno)

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel cart. ame. na cor vermelha	Folha	0,68	2	1,36
2	Papel cart. american. na cor azul	Folha	0,68	2	1,36
3	Papel cart. ame. cor amarela	Folha	0,68	4	2,72
4	Eslástico	Folha	????		
Subtotal – Consumo					
Apoio					
1	Régua	Peça	0,20	1	0,20
2	Lápis	Peça	0,15	1	0,15
3	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
4	Compasso	Peça	????	1	
Subtotal – Apoio					
Total					

51.10. Como construir

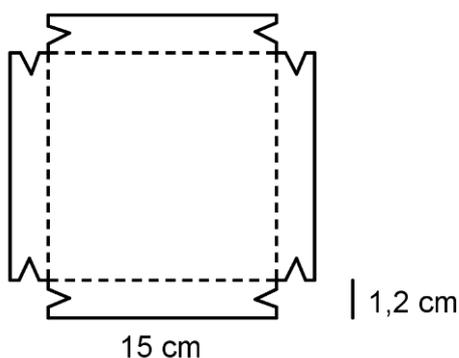
a) Desenhe e recorte no papel cartão na cor vermelha, 28 peças tipo o triângulo equilátero como o da figura abaixo:

Triângulo Equilátero



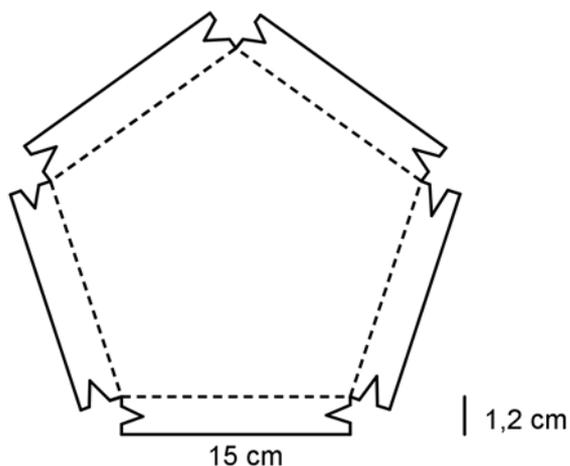
b) Desenhe e recorte no papel cartão na cor azul, 7 peças tipo o quadrado como o da figura abaixo:

Quadrado



c) Desenhe e recorte no papel cartão na cor amarela, 12 peças tipo o Pentágono regular como o da figura abaixo:

Pentágono regular



OBS.: Passe nos pontilhados de cada figura a ponta seca do compasso, pois nos pontilhados são os locais de dobra para formar as abas de cada lado do polígono.

51.11. Cuidados necessários

a) Na aplicação: manusear delicadamente cada uma das peças para a melhor conservação.

b) Na construção: é importante seguir as dimensões e o formato das peças citadas no item **52.10**

c) Na conservação: o material deve ser guardado em local seco e arejado.

51.12. Desenvolvimento da atividade

a) Utilize os elásticos para prender duas a duas abas de cada lado dos polígonos para assim montar diversos poliedros.

b) De o nome a cada um dos poliedros formados levando em conta a sua quantidade de faces, arestas e vértices.

c) Monte os cinco poliedros de Plantão. Classifique as quantidades de Faces, vértices e arestas de cada um deles.

51.13. Potencialidades

Com esse material pode ser investigada a relação de Euler.

51.14. Limitações

É necessário dispor de muito tempo para a construção deste material em sala de aula.

51.15. Durabilidade e Resistência

Em cartolina americana	
	Consumo imediato
x	Baixa
	Média
	Alta

52. Soma 8

52.1. Apresentação

Este material é um jogo lúdico para ser desenvolvido individualmente. O desenvolvimento do jogo pode dar-se através de estratégias ou por meio de lógica matemática, podendo ser aplicado tanto em sala de aula como em exposições e Laboratórios de Matemática.

52.2. Descrição

O jogo é composto por um tabuleiro retangular de dimensões 15 cm x 20 cm; 15 retângulos menores de medidas 5 cm x 10 cm.

52.3. Objetivos

Desenvolver cálculos de soma de números naturais.
Desenvolver o raciocínio lógico.

52.4. Conteúdo estruturante

Números e Álgebra

52.5. Conteúdo básico

Números Naturais.

52.6. Expectativa de aprendizagem

Contribuir para um melhor desenvolvimento do raciocínio lógico do aluno.

52.7. Série e nível sugeridos

A partir do 5º ano do Ensino Fundamental ou para alunos que possuam domínio no cálculo e o conceito de soma de números naturais.

52.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

GERÔNIMO, João R. e FRANCO, Valdeni S. Fundamentos de Matemática. Maringá: EDUEM, 2006.

52.9. |Material necessário e Custo

a) Para aplicação em sala de aula, amostra em papel cartolina americana.

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel Cart. Americana 48 cm x 66 cm - vermelho	Peça	0,55	0,5	0,3
2	Papel Cart. Americana 48 cm x 66 cm - preto	Peça	0,55	0,5	0,3
Subtotal – Consumo					0,6
Apoio					
1	Régua	Peça	0,20	1	0,20
2	Caneta Esferográfica Preta	Peça	0,43	1	0,43
3	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
4	Lápis	Peça	0,30	1	0,30
Subtotal - Apoio					1,58

b) Para o Laboratório de Ensino, amostra em MDF.

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Placa de MDF – 3,5 mm – 1,83 m x 2,75 m	Placa	x	y	X x y
2	Tinta acrílica –	Caixa	16,20	0,5??	8,10
3	Papel cartão	Peça	0,55	0,1	0,06
Subtotal – Consumo					

Apoio					
1	Marceneiro	Mão-de-Obra	100,00	1	100,00
2	Canetinha preta	Peça	1,00	1	1,00
3	Pincel nº10	Peça	1,00	1	1,00
Subtotal - Apoio					102,00
Total					

52.10. Como construir

Em Papel cartolina americana.

a) Com a folha de papel cartão, desenhe e recorte um retângulo de dimensão 15 cm x 20 cm.

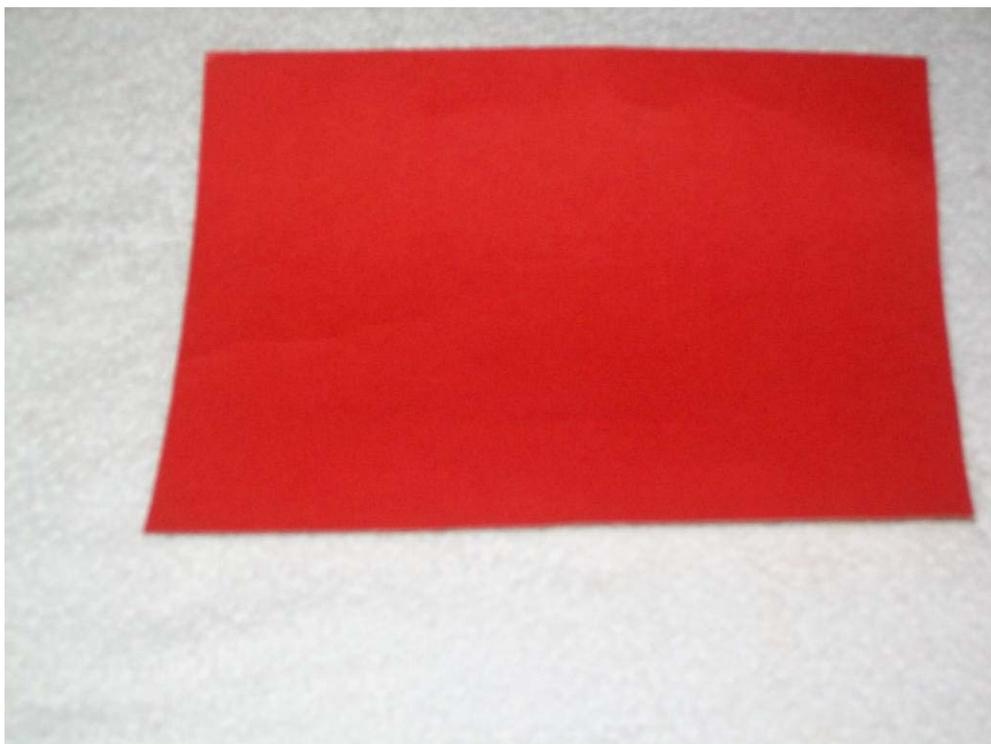


Figura 52.1: Modelo para corte do tabuleiro.

b) Divida, o papel cartão recortado em 6 retângulos congruentes. Como mostra a figura 96.2

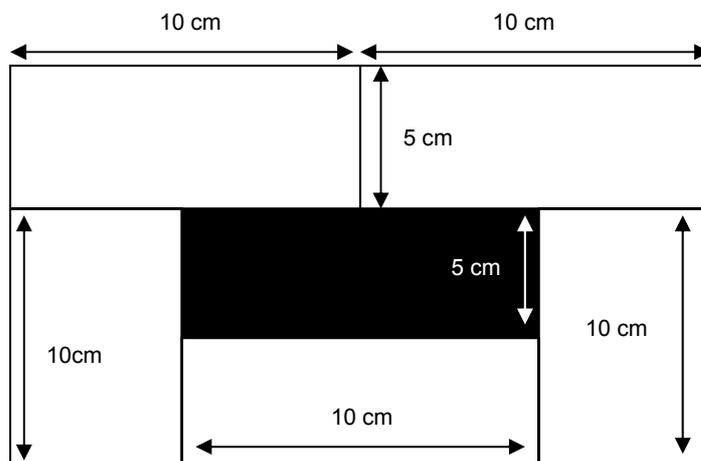


Figura 52.2: Modelo para traçado do tabuleiro.

c) Na folha de papel cartão da cor preta desenhe e recorte um retângulo de medida 5 cm x 10 cm.



Figura 52.3: Modelo para corte do Papel Cartão de cor preta.

d) Cole o retângulo preto no retângulo central do tabuleiro, como na figura 96.4



Figura 52.4: Modelo do tabuleiro.

e) No restante da folha de papel cartão vermelha, desenhe e recorte 15 retângulos de medidas 5 cm x 10 cm, que representaram os dominós.



Figura 52.5: Modelo do recorte dos dominós.

f) Divida esses retângulos ao meio com a caneta esferográfica.

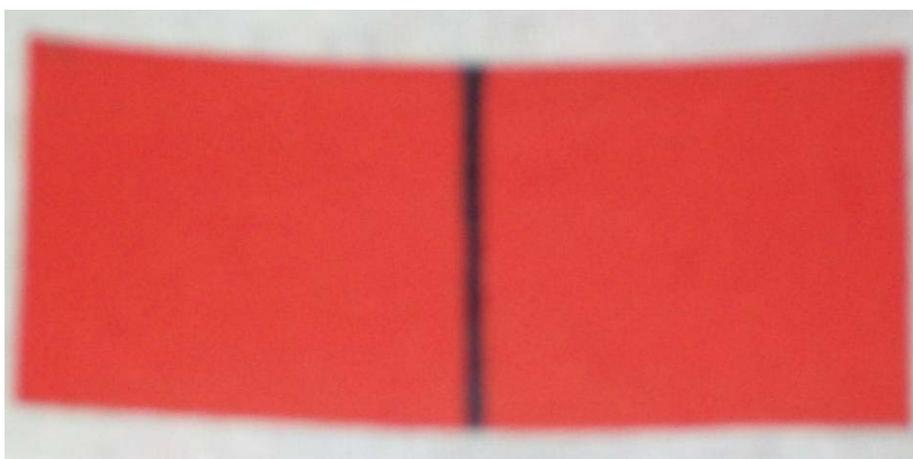


Figura 52.6: Modelo de um dominó.

g) Registre com a caneta esferográfica de cor preta os retângulos que representarão o dominó, feitos no item 52.10, como mostra a figura 52.7.

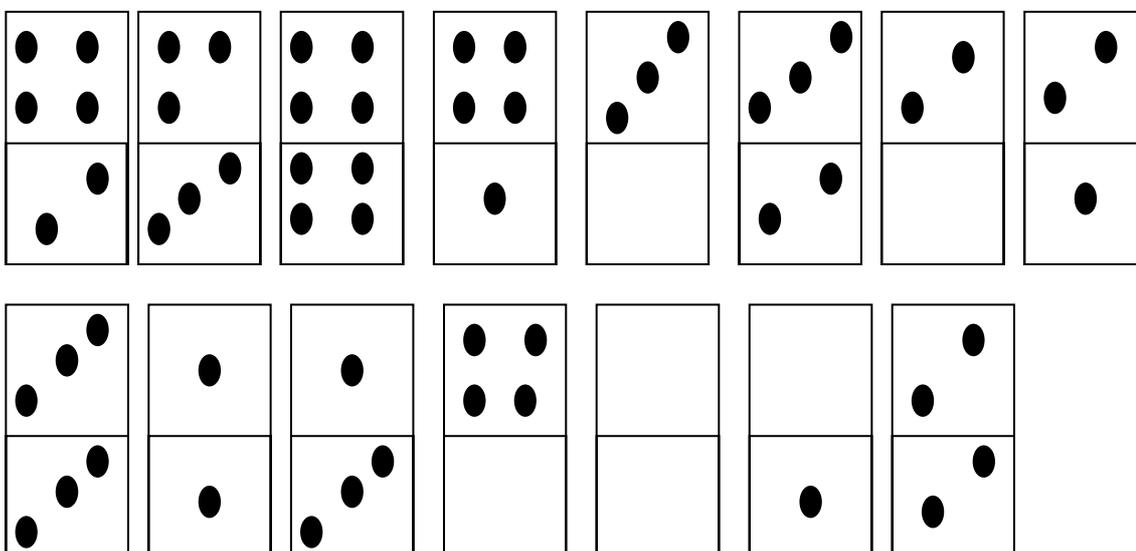


Figura 52.7: Registros dos dominós.

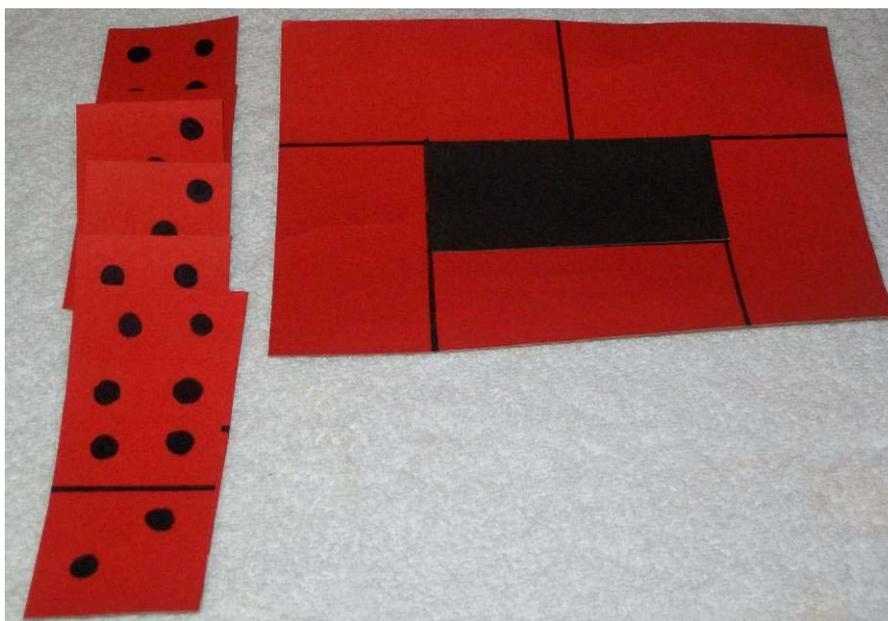


Figura 52.8: Modelo do jogo pronto.

Em MDF:

- a) Pedir para que o marceneiro faça:
 - Uma peça de dimensão 15 cm X 20 cm.
 - 15 peças de dimensões 10 cm x 15 cm.
- b) Depois pinte com a tinta acrílica conforme foi especificado na construção em papel cartão.

52.11. Cuidados necessários

- a) Na aplicação: Notar se os alunos compreenderam o objetivo do jogo.
- b) Na construção: Deve-se estar atento se nas marcações do dominó correspondem ao item **52.10 g**).
- c) Na conservação: o material deve ser guardado em local seco e arejado.

52.12. Desenvolvimento da atividade

- a) O jogo deve ser jogado individualmente.
- b) Esteja com as 15 peças do dominó em mãos á vista.
- c) O jogador deve encontrar 5 peças que ao serem colocadas nos retângulos do tabuleiro, resultem na soma 8, na horizontal e na vertical.
- d) O retângulo preto no meio do tabuleiro não poderá ser utilizado para colocar nenhuma peça.
- e) Não é permitido que nenhuma peça fique sobreposta sobre as outras.
- f) O jogador deve colocar 6 peças nos retângulos do tabuleiro, exceto no retângulo preto.
- g) O jogo se encerra, quando a soma dos registros das peças forem 8, tanto na vertical, como na horizontal.

52.13. Potencialidades

52.14. Limitações

É um jogo que dispõe de bastante tempo para ser confeccionado.

52.15. Durabilidade e Resistência

	Em papel cartolina americana		Em MDF
	Consumo imediato		Consumo imediato
x	Baixa		Baixa
	Média		Média
	Alta	x	Alta

53. Soma 15

53.1. Apresentação

“Soma 15” é uma atividade que estimula o raciocínio lógico do aluno, que utiliza cálculos mentais ou até mesmo estratégia. Pode ser confeccionado em cartolina ou papel sulfite, sendo utilizado em Laboratórios de Ensino de Matemática, Exposições para a divulgação da Matemática para Ensino Básico ou em outras atividades extracurriculares.

53.2. Descrição

Em Papel Sulfite:

Consiste em uma folha de papel sulfite tamanho A4, com os locais para preenchimento impresso.

Em Cartolina:

Consiste em uma figura de raio 5 cm e segmentos de retas 30 cm feita em cartolina como indicado no item **97.10**

53.3. Objetivos

Desenvolver cálculos de soma e subtração de números naturais.
Estimular o raciocínio lógico.

53.4. Conteúdo Estruturante

Números e Álgebra.
Fundamentos da matemática

53.5. Conteúdo Básico

Números Naturais.
Lógica

53.6. Expectativa de Aprendizagem

Realizar as operações fundamentais com números naturais.
Aguçar o raciocínio lógico.

53.7. Série e nível sugerido

A partir do 6º ano do ensino fundamental, ou para alunos que possuam domínio de cálculos de somas e subtrações de números naturais.

53.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

Este jogo pertence ao acervo do Laboratório de Ensino de Matemática da Universidade Estadual de Maringá. Coordenador: João César Guirado.

53.9. Material Necessário e custo (por aluno)

a) Para aplicação em sala de aula, amostra em papel sulfite:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Folha papel sulfite	peça	0,03	1	0,03
Subtotal – Consumo					0,03
Apoio					
1	Lápis	peça	0,15	1	0,15
2	Borracha	peça	0,74	1	0,74
Subtotal – Apoio					0,89
Total					0,92

b) Para o Laboratório de Ensino, amostra em Cartolina:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Folha Cart. Americana 48cm x 66 cm	Folha	0,30	2	0,30
Subtotal – Consumo					0,60
Apoio					
1	Compasso	peça	0,72	1	0,72
2	Pincel Atômico	peça	1,25	1	1,25
3	Régua	peça	0,21	1	0,21
4	Lápis	peça	0,15	1	0,15
5	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
Subtotal – Apoio					2,98
Total					3,58

53.10. Como construir

Em Papel Sulfite:

a) Imprima o modelo para impressão anexo a este texto.

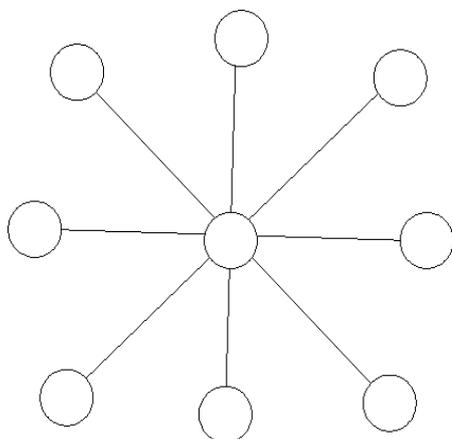


Figura 98.1: Recorte do modelo

* **Sugestão:** Pode-se imprimir apenas um modelo e depois tirar fotocópias deste quantas necessárias.

Em Cartolina americana:

- Desenhe uma circunferência de raio 5 cm no centro da cartolina.
- Trace oito segmentos de reta de 30 cm de modo que todas esses segmentos passem pelo centro da circunferência.

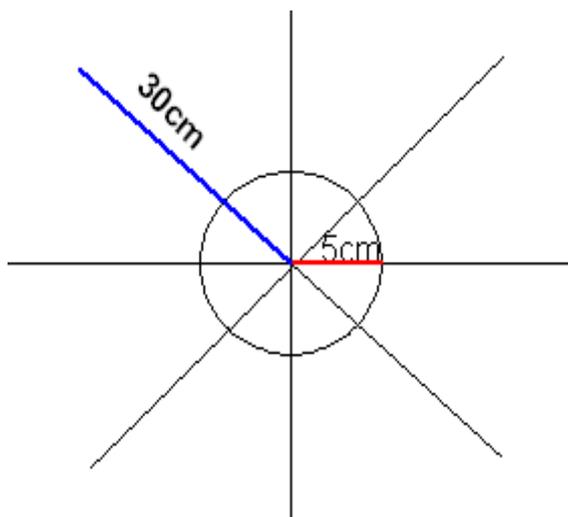


Figura 97.2 : Figura a ser desenhada na cartolina

c) Em cada extremidade dos segmentos de reta, desenhe uma circunferência de raio 5cm.

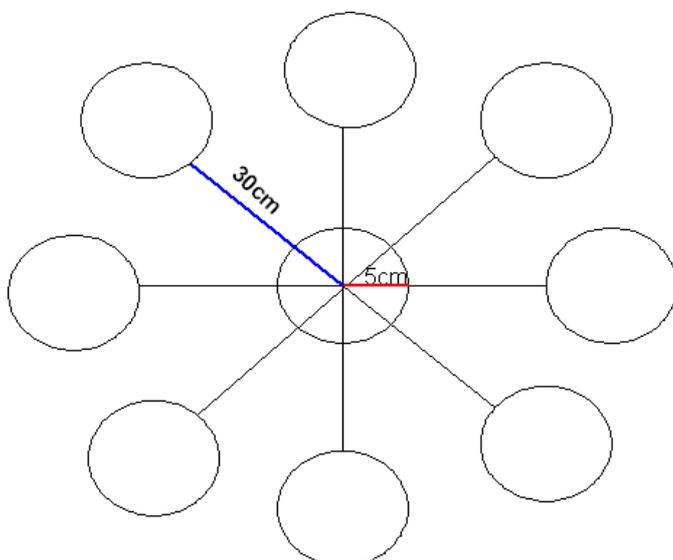


Figura 97.3 : Desenho pronto na cartolina

- d) Contorne a figura com pincel atômico da cor de sua preferência.
 e) Desenhe circunferências de 5 cm de raio e enumere cada circunferência de 1 a 9 respectivamente. Recorte.
 f) Essas circunferências deverão ser sobrepostas no desenho confeccionado na cartolina.

* **Sugestão:** Pode-se imprimir os números em papel sulfite e colar nos círculos de cartolina ao invés de escrevê-los.

53.11. Cuidados Necessários

a) Na aplicação: Observar se os alunos entenderão corretamente que a soma dos três círculos correspondentes é 15, de modo que não coloque números aleatórios e a atividade fique sem sentido.

b) Na construção: Desenhar a figura **97.3** corretamente de modo que os 8 segmentos de retas passem pelo centro.

c) Na conservação: Guardar em local seco e arejado.

53.12. Desenvolvimento da Atividade

Em papel sulfite:

- a) A atividade é realizada individualmente.
- b) Coloque em cada um dos círculos os numerais de 1 a 9, sem repeti-los, de modo que a soma correspondente aos números dispostos em três círculos em linha reta seja 15.

Em Cartolina americana:

- a) A atividade é realizada individualmente.
- b) Utilize os 9 círculos de cartolina sobre os desenhos das circunferências da cartolina, de tal forma que a soma que a soma correspondente aos números dispostos em três círculos em linha reta seja 15.

53.13. Potencialidades

O Professor pode confeccionar o tabuleiro em papel sulfite respeitando a dimensões do modelo para impressão, podendo assim trabalhar com conceitos de figuras geométricas como a circunferência e distância entre ponto e reta.

53.14. Limitações

53.15. Durabilidade e resistência

	Em papel sulfite		Em cartolina americana
x	Consumo imediato		Consumo imediato
	Baixa	x	Baixa
	Média		Média
	Alta		Alta

54. Geoplano Quadriculado (Tradicional)

54.1. Apresentação

O geoplano quadriculado é um material didático que serve para representar polígonos convexos e não convexos e assim possibilitar a verificação de seus perímetros e suas áreas.

54.2. Descrição

Material feito em madeira no formato quadrado de lado 18 cm e tendo fixos em sua superfície 25 pregos.

54.3. Objetivos

Analisar e calcular áreas e perímetros de polígonos que tenham lados de medidas inteiras e lados como medidas aproximadas para o número irracional $\sqrt{2}$.

54.4. Conteúdo estruturante

Geometrias.

54.5. Conteúdo básico

Geometria plana.

54.6. Expectativa de aprendizagem

Identifique áreas e perímetros de polígonos.

54.7. Série e nível sugeridos

A partir do 7º ano do ensino fundamental ou para alunos que possuem o conceito de área, perímetro de polígonos e que saibam usar o Teorema de Pitágoras.

54.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

a) Knijnik, G; Basso, M.V.A de *Aprendendo e ensinando matemática com o geoplano* – Editora Unijuí, 2004.

Neste livro você muitas outras atividades com o geoplano.

b) <http://www.google.com.br/search?client=firefox-a&rls=org.mozilla%3Apt-BR%3Aofficial&channel=s&hl=pt-BR&q=geoplano&meta=&btnG=Pesquisa+Google>
(Acessado em 11/ 05/ 2009).

Este site apresenta uma série de exercícios para se trabalhar com o geoplano.

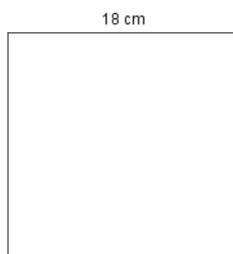
54.9. Material necessário e Custo

a) Para o Laboratório de Ensino, amostra em MDF:

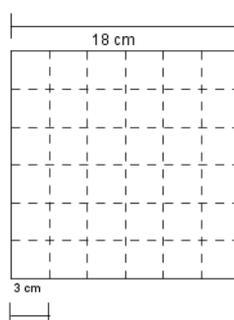
Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Placa de MDF – 275 x 183 x 18 mm	Placa		0,04	
2	25 pregos, 12 x 12	Kg		1	
3	Elásticos	Pacote		100	
Subtotal – Consumo					
Apoio					
1	Marceneiro	Mão-de-Obra	100,00	1	100,00
2	Martelo	Peça		1	
3	Lápis	Peça		1	
4	Borracha	Peça		1	
Subtotal - Apoio					100,00
Total					105,00

54.10. Como construir

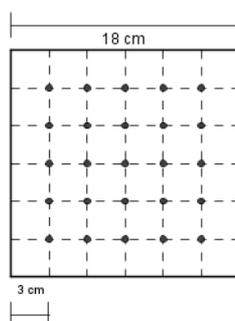
d) Recorte no MDF uma peça quadrada de 18 cm de lado.



e) Quadricule a peça do item a) em 36 quadrados de 3 cm cada.



f) Use o martelo para fixar os 25 pregos na madeira em todos os 25 vértices do quadrados formados, a menos os vértices formados no lado do quadrado maior. Veja a figura abaixo:



*O geoplano construído é chamado de geoplano 5x5.

54.11. Cuidados necessários

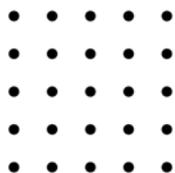
a) Na aplicação: O professor deve ficar atento se as representações das figuras do item 35.12. estão sendo feitas corretamente.

b) Na construção: é importante seguir as dimensões do material citadas no item 35.10.

c) Na conservação: o material deve ser guardado em local seco e arejado.

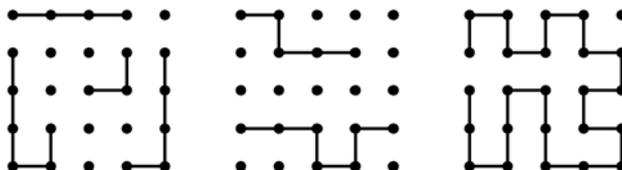
54.12. Desenvolvimento da atividade**Perímetros**

a) Vamos representar o geoplano 5x5 como o da figura abaixo:

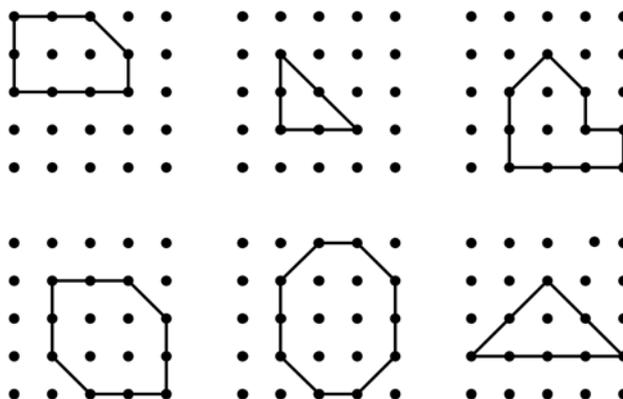


b) Considere que a distância horizontal e a vertical de um prego ao outro seja igual a 1 unidade de comprimento (u.c).

c) Construa no geoplano as representações abaixo e calcule o seu comprimento.



d) Construa no geoplano as representações abaixo e calcule seus perímetros.



e) Construa no geoplano polígonos com o mesmo perímetro das figuras representadas no item anterior, **35.12.d**, mas com formatos diferentes. Representar cada construção.

f) Construir figuras com perímetros 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 e 15.

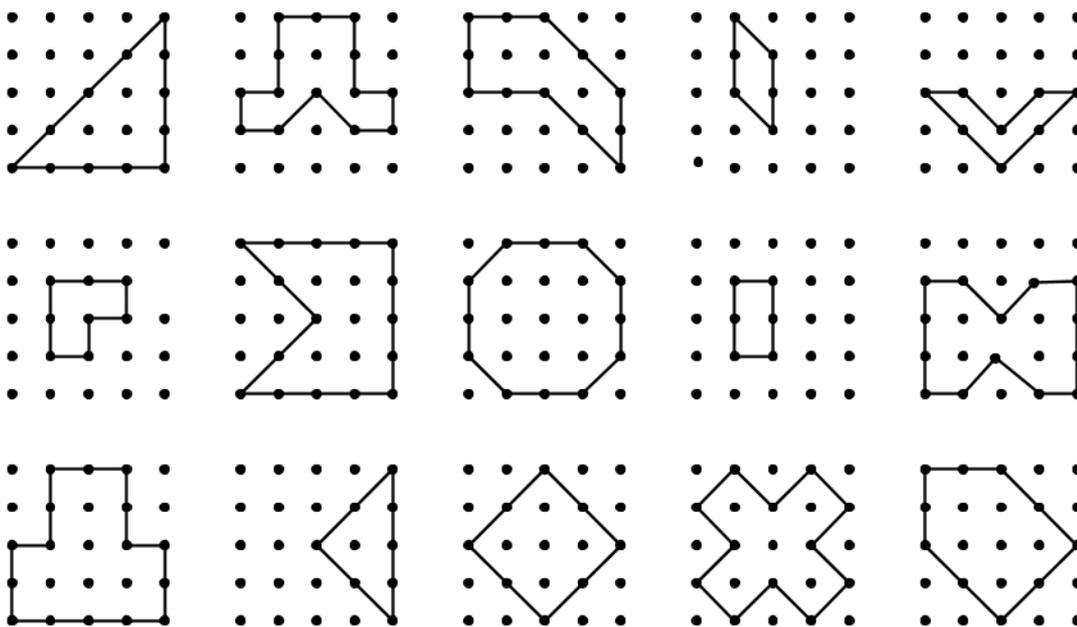
g) Construa no geoplano 5x5 os polígonos de menor, e maior perímetro inteiro. Represente-os e determine seus valores.

h) Construir polígonos com perímetros $8 + \sqrt{2}$, $4\sqrt{2}$, $4 + 2\sqrt{5}$, $\sqrt{10} + \sqrt{5} + \sqrt{17}$, $2 + 2\sqrt{17}$.

Construir um triângulo equilátero no geoplano 5x5.

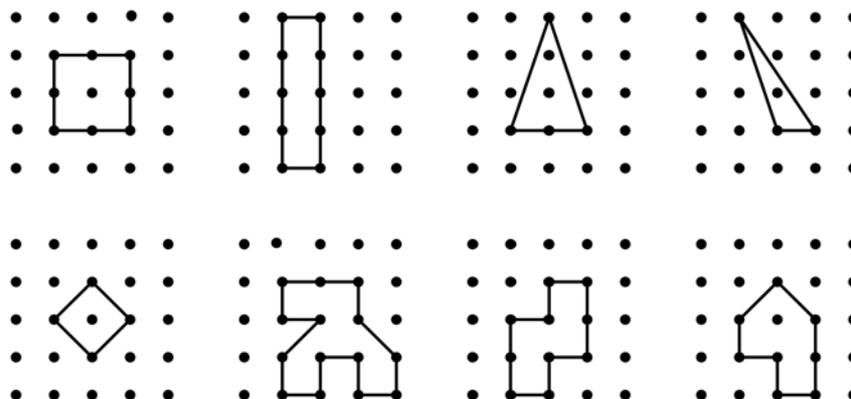
Áreas

a) Construa no geoplano os polígonos abaixo e calcule as suas respectivas áreas.



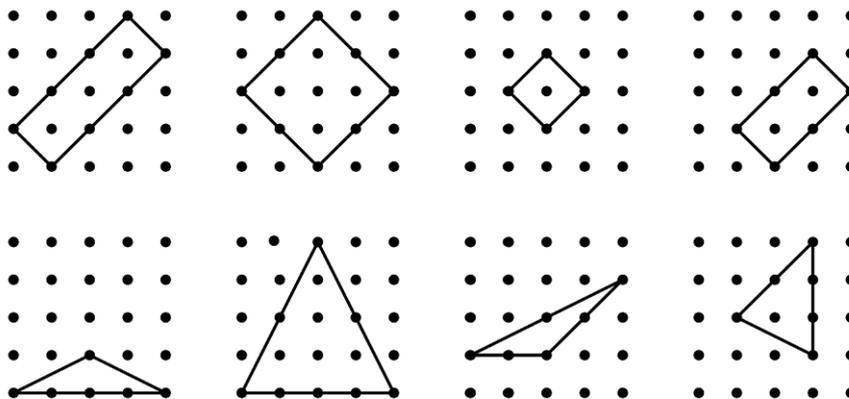
*Sugere-se que estes exercícios sejam resolvidos sem a utilização de fórmulas, completando-se as figuras de modo que se formem quadrados ou retângulos e/ou utilizando-se o processo de partição de figuras.

b) Para cada um dos polígonos abaixo, construir no geoplano outro polígono que tenha mesma área, porém com formatos diferentes.

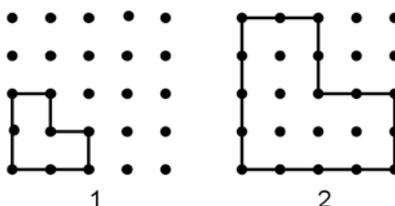


c) Construir no geoplano 5x5 pelo menos 6 polígonos com formatos diferentes, mas que tenham todos, perímetro igual a 12 u.c e área menor que 8 unidades de áreas (u.a).

d) Construir no geoplano as figuras, e calcule a área de cada uma delas.



d) Construir no geoplano os polígonos abaixo e responder as questões r) s) t) e u) que se seguem:



e) O que acontece com a medida dos *lados* do polígono 2 em relação aos *lados* do polígono 1?

f) O que acontece com o *perímetro* do polígono 2 em relação ao *perímetro* do polígono 1?

g) O que acontece com a *área* do polígono 2 em relação à *área* do polígono 1?

h) Analise as seguintes afirmações:

“Dados dois polígonos semelhantes, se o *perímetro* de um deles for o dobro do *perímetro* do outro, então a *área* do polígono maior é quatro vezes a *área* do polígono menor.”

“Se o *perímetro* de um polígono aumenta duas vezes sua *área* fica aumentada de quatro vezes”.

54.13. Potencialidades

54.14. Limitações

54.15. Durabilidade e Resistência

Em MDF	
	Consumo imediato
	Baixa
	Média
X	Alta

55. Números Inteiros com Dama Simples

55.1. Apresentação

Toda criança conhece o jogo de dama simples, porém agora ela poderá jogar dama simples fixando um conteúdo que os alunos têm muita dificuldade na escola: Números Inteiros. Este jogo estimula a interação entre os alunos e faz com que o aprendizado se dê de forma mais significativa.

55.2. Descrição

Um quadrado feito de cartolina americana de lado 24 cm e vinte e quatro tampinhas de garrafas PETI de duas cores.

55.3. Objetivos

Comparar números inteiros.

55.4. Conteúdo Estruturante

Números e Álgebra.

55.5. Conteúdo Básico

Números Inteiros.

55.6. Expectativa de Aprendizagem

Reconhecer os conjuntos numéricos, suas operações e registro.

55.7. Série e nível sugerido

A partir do 7º ano do ensino fundamental.

55.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

Este jogo pertence ao acervo do Laboratório de Ensino de Matemática da Universidade Estadual de Maringá. Coordenador: João Cesar Guirado.

55.9. Material Necessário e custo

a) Para aplicação e para o Laboratório de Ensino, amostra em papel cartolina americana:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel cart. americana	Folha	0,68	0,2	0,15
Subtotal – Consumo					0,15
Apoio					
1	Régua	Peça	0,20	1	0,21
2	Caneta Esferográfica Preta	Peça	0,43	1	0,43
3	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
4	Lápis de cor (12 cores)	Caixa	4,00	1	4,00
5	Cola	Peça	0,60	1	0,60
Subtotal - Apoio					5,89
Total					6,04
Material de apoio para desenvolver atividade, sem custo					
1	Tampas de garrafa PETI – branca	Peça	0,00	12	0,00
2	Tampas de garrafa PETI – amarela	Peça	0,00	12	0,00

b) Para o Laboratório de Ensino, amostra em MDF:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)

1	Placa de MDF – 15 mm – 1,83 m x 2,75 m	Placa	??	0,02	
2	Cabo de banner	??	??		
3	Tinta acrílica preta	Pote	2,70	0,1	0,27
4	Tinta acrílica branca	Pote	2,70	0,2	0,54
5	Tinta acrílica amarela	Pote	2,70	0,1	0,27
Subtotal – Consumo					
Apoio					
1	Marceneiro	Mão-de-Obra	30,00	1	30,00
2	Canetinha preta	Peça	1,00	1	1,00
3	Régua	Peça	0,20	1	0,20
Subtotal - Apoio					
Total					

55.10. Como construir

Em papel cartolina americana:

a) No papel cartolina americana desenhe e recorte um quadrado de lado 24 cm, e subdivida-o em 64 quadrados de 3 cm de lado e pinte-os alternadamente nas cores preta e branca.

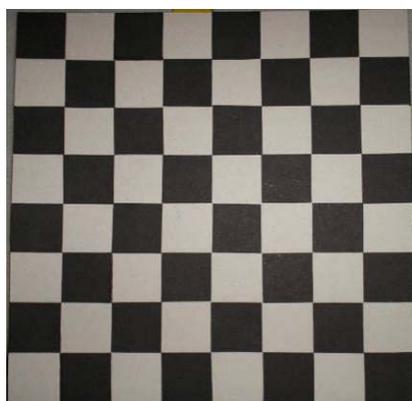


Figura 30.1: Tabuleiro do Jogo

- b) Desenhe e recorte no papel cartolina americana 24 circunferências de raio 3 cm.
 c) Divida-as em dois grupos de 12, em cada grupo faça os seguintes registros: **0, +1, +2, +3, -1, -2, -3, -4, -5, -6, -7, -8**.
 d) Cole estes círculos dentro das tampinhas de modo que ao virar a tampinha seja possível identificar o registro dentro dela, não poderá haver duas tampas de mesma cor com o mesmo registro.



Figura 30.2: Peças do jogo.

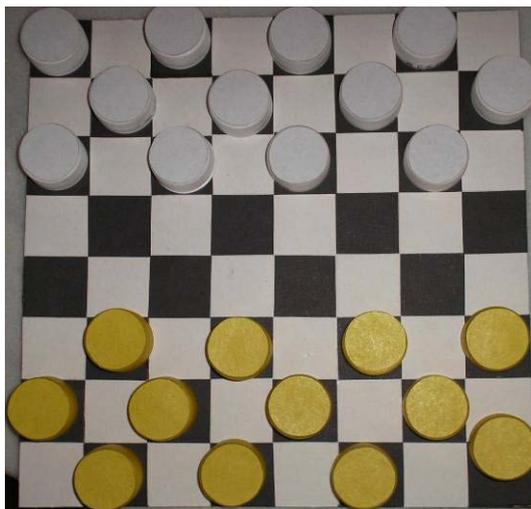


Figura 30.3: Jogo pronto

Em MDF:

- a) Cortar um quadrado de lado medindo 24 cm.
- b) E cortar o cabo de banner com espessura de 1 cm, até que se obtenha 24 peças.
- c) Subdivida o quadrado e pinte conforme descrito no item a) na construção em papel cartão.
- d) Pinte as 24 peças, sendo 12 na cor branca e 12 na cor amarela, por exemplo.
- e) Faça os seguintes registros nas peças brancas e nas amarelas: **0, +1, +2, +3, -1, -2, -3, -4, -5, -6, -7, -8.**

55.11. Cuidados Necessários

- a) Na aplicação: O professor deverá estar atento às dificuldades dos alunos no jogo e verificar se os alunos estão jogando corretamente.
- b) Na construção: O jogo deverá ter: 12 peças na cor branca, numeradas internamente com os seguintes registros: **0, +1, +2, +3, -1, -2, -3, -4, -5, -6, -7, -8.** E 12 peças na cor amarela, numeradas internamente com os mesmos registros das peças na cor branca.
- c) Na conservação: Manter em local seco e arejado.

55.12. Desenvolvimento da Atividade

- a) Número de participantes: dois alunos.
- b) Cada jogador recebe 12 tampinhas de uma mesma cor.
- c) Sem olhar o registro nelas contido, as distribui nos 12 quadrados pretos das três primeiras fileiras à sua frente.
- d) Cada jogador, na sua vez, movimentará uma de suas tampinhas para um quadrado preto adjacente àquele que contém a tampinha, porém sempre à frente.
- e) Ao encontrar a tampinha do adversário, o jogador deverá sobrepor a sua, a uma das tampinhas do adversário que esteja adjacente e à frente desta tampinha e comparar os números nelas registrados, permanecendo neste quadrado do tabuleiro aquela que apresentar o maior número e a outra será retirada do jogo.
- f) Quando os números são iguais ambas tampinhas devem ser retiradas do jogo.
- g) O jogo termina quando não for mais possível comparar os números das tampinhas restantes ou quando todas as tampinhas de um dos jogadores forem retiradas.
- h) Vence aquele que obtiver a maior quantidade de tampinhas sobre o tabuleiro.

55.13. Potencialidades

Este jogo pode ser construído em sala de aula juntamente com os alunos, assim o professor pode trabalhar alguns conceitos de geometria. E o professor também pode escolher outros números para registrar nos marcadores.

55.14. Limitações

Para uma turma com muitos alunos o professor terá de dispor de muito tempo para confeccionar vários jogos.

55.15. Durabilidade e resistência

	Em cartolina americana		Em MDF
	Consumo imediato		Consumo imediato
x	Baixa		Baixa
	Média		Média
	Alta	x	Alta

56. Fórmula de Pick com o Geoplano

56.1. Apresentação

A fórmula de Pick nos permite calcular a área de um polígono simples a partir da contagem de pontos do reticulado. Por meio desse material é possível substituir o processo habitual de cálculo de uma área, que envolve medições de grandezas contínuas, por uma contagem de grandezas discretas.

A fórmula foi descoberta em 1899 por George Alexander Pick o cálculo da área é feito relacionando os pontos do interior do polígono com os pontos pertencentes ao contorno do polígono.

56.2. Descrição

Esta é uma atividade que pode ser aplicada com o geoplano feito em madeira ou com uma malha quadriculada (reticulado) desenhada em folha sulfite.

56.3. Objetivos

Calcular áreas de polígonos.
Deduzir a fórmula de Pick.

56.4. Conteúdo Estruturante

Geometrias

56.5. Conteúdo Básico

Geometria Plana

56.6. Expectativa de Aprendizagem

Calcular área por meio de composição e decomposição de figuras.
Dedução da fórmula de Pick.

56.7. Série e nível sugerido

A partir do 6º ano do ensino fundamental.

56.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

a) <http://www.ime.usp.br/~cpq/home/arquivos/Andre%20Felipe%20Goulart%20Verri.pdf> (acessado em 16/06/2009)

Neste texto encontra-se a obtenção da fórmula de Pick e algumas informações sobre o teorema de Pick.

b) www.sbem.com.br/files/ix_enem/Poster/Trabalhos/PO88791343887T.doc

Neste artigo encontra-se a generalização do teorema de Pick para o geoplano isométrico

56.9. Material Necessário e custo (por aluno)

a) Na aplicação, juntamente com o desenvolvimento da atividade:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel sulfite	Pacote c/ 500	11,80	0,002	0,03
Subtotal - Consumo					0,03
Apoio					
1	Régua	Peça	0,21	1	0,21
2	Tesoura	Peça	0,90	1	0,90
3	Lápis	Peça	0,23	1	0,23

4	Caneta piloto	Peça	1,00	1	1,00
Subtotal - Apoio					2,34
Total					2,37

b) Para o Laboratório de Ensino, amostra em MDF:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Placa de MDF – 18 mm – 1,83 m x 2,75 m	Placa		0,01	
2	Elásticos	Pacote			
3	Alfinetes	Caixa			
Subtotal – Consumo					
Apoio					
1	Marceneiro	Mão-de-Obra	100,00	1	100,00
Subtotal - Apoio					
Total					

56.10. Como construir

Em papel sulfite:

- a) Desenhe e recorte um quadrado de lado medindo 20 cm.
- b) Subdivida-o em quadrados de lado medindo 2 cm.

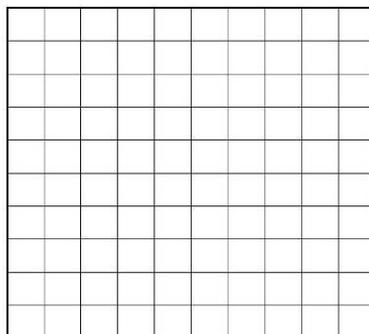


Figura 40.1

- c) Com a caneta piloto marque as interseções das retas.

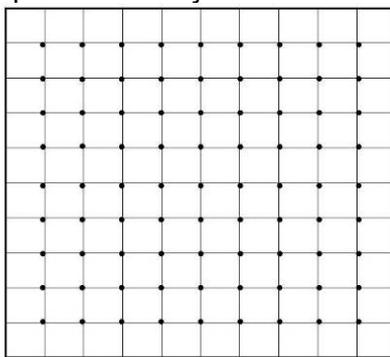


Figura 40.2

- d) Apague as retas, para que se obtenham apenas os pontos. Assim teremos o reticulado desejado.

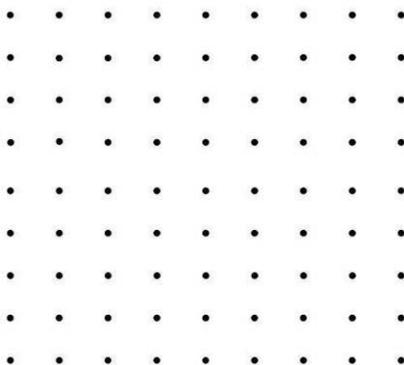


Figura 40.3: Reticulado pronto.

Em MDF:

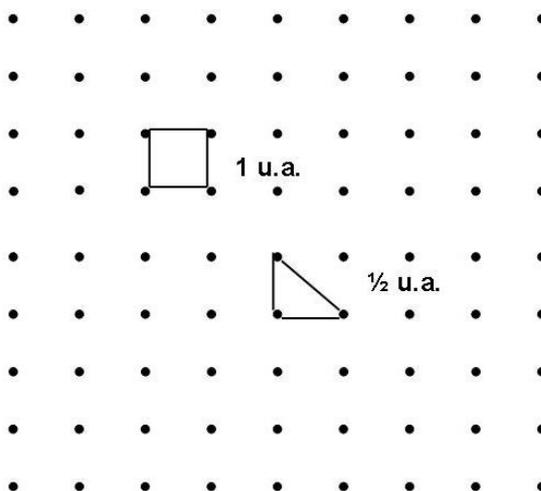
- a) Idem construção em papel sulfite, porém após obter os pontos, fixar em cada ponto um alfinete.

56.11. Cuidados Necessários

- a) Na aplicação: verificar sempre se os alunos estão desenvolvendo corretamente as atividades.
- b) Na construção: a precisão nas medidas é essencial.
- c) Na conservação: no caso do geoplano feito em MDF manter em local seco e arejado.

56.12. Desenvolvimento da Atividade

- a) Esta é uma atividade individual ou em duplas.
- b) Cada aluno deverá receber um Geoplano ou um reticulado.
- c) Adota-se as unidades de área como mostra a figura abaixo:



d) Aos pontos que estão sobre os lados dos polígonos chamamos de pontos de fronteira (F) e aos que estão no interior do polígono chamamos de pontos interiores (I). um polígono é simples quando não possui buracos no seu interior, nem interseções dos seus lados.

e) Construa vários polígonos simples com 8,9 e 10 pontos de fronteira, variando a quantidade de pontos no seu interior.

f) Determine a área de cada um dos polígonos construídos e faça uma tabela com os dados obtidos, como a seguir:

8 pontos de fronteira		9 pontos de fronteira		10 pontos de fronteira	
Área (A)	P. interiores (I)	Área (A)	P. interiores (I)	Área (A)	P. interiores (I)
	0		0		0
	1		1		1
	2		2		2
	3		3		3
	4		4		4
	5		5		5
	6		6		6
	7		7		7

g) Escreva a área dos polígonos relacionando os pontos interiores e exteriores. Por exemplo, quando I = 0 facilmente percebemos que $A = (F/2) - 1$. E quando I = 1? Quando I = 2? I = 3? I = 4?

h) Observando as constantes de cada equação obtida, que relação pode-se tirar dessas constantes com o número de pontos interiores?

i) Respondendo corretamente a essas perguntas deduziremos a fórmula de Pick: $A = (F/2) + I - 1$

56.13. Potencialidades

O professor poderá explorar alguns conceitos geométricos.

56.14. Limitações

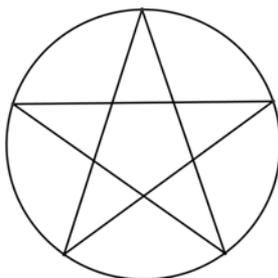
56.15. Durabilidade e resistência

	Em papel sulfite		Em MDF
x	Consumo imediato		Consumo imediato
	Baixa		Baixa
	Média		Média
	Alta	x	Alta

57. Quebra Cabeça Pentagonal

57.1. Apresentação

A estrela de cinco pontas, o pentagrama, é um símbolo místico muito antigo. Para os pagãos, símbolo da deusa Vênus, onde cada ponta da estrela representa as substâncias formadoras do mundo: terra, ar, água e fogo, mais o quinto elemento, o espírito, também foi atribuído como símbolo da escola Pitagórica. Na matemática o pentágono estrelado é uma figura rica em proporções áureas.



Este material pode ser aplicada tanto em sala de aula como em Laboratórios de Matemática, sendo sua construção um meio de aprender matemática.

57.2. Descrição

O material é composto por um tabuleiro em formato pentagonal, cujo lado mede 25 cm, pode ser confeccionado em cartolina americana ou MDF.

57.3. Objetivos

Desenvolver o raciocínio lógico.

57.4. Conteúdo estruturante

Fundamentos da Matemática.

57.5. Conteúdo básico

Lógica.

57.6. Expectativa de aprendizagem

Que o aluno desenvolva as habilidades de raciocínio lógico.

57.7. Série e nível sugeridos

A partir do 6º ano do Ensino Fundamental.

57.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

a) ZASLAYSKY, Claudia. *Jogos e atividades matemáticas do mundo inteiro – diversão multicultural para idades de 8 a 12 anos*. Porto Alegre: Artmed, 2000. .

Neste livro você encontra estes e muitos outros jogos que são jogados no mundo todo, além de muitas curiosidades.

b) <http://www.jogos.antigos.nom.br/pentagono.asp> (acessado em 15/06/2009)

Neste site você encontra as regras do jogo.

c) http://www.famat.ufu.br/revista/.../artigos/Artigo_Giselle_Marcos.pdf (acessado em 22/06/2009)

Neste site você encontra um artigo que descreve como encontrar varias razões áureas existentes no pentagrama.

57.9. Material necessário e Custo

a) Para a aplicação em sala de aula, amostra em cartolina americana:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Cartolina americana	Folha	0,55	0,5	0,23
2	Marcadores *	Unidade	0,00	9	
Subtotal – Consumo					0,23
Apoio					
1	Régua 30 cm	Peça	0,20	1	0,20
2	Lápis preto	Peça	0,15	1	0,15
3	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
4	Compasso	Peça	1,40	1	1,40
Subtotal – Apoio					2,40
Total					

* Pode-se usar tampinhas de garrafa PET ou outro tipo de material como marcadores.

b) Para o laboratório de ensino, amostra em MDF:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Placa de MDF - 6 mm	Placa	28,00		
Subtotal – Consumo					
Apoio					
1	Marceneiro	Mao-de-obra		1	
3	Pincel atômico	Peça		1	
Subtotal – Apoio					
Total					

57.10. Como construir

Amostra em cartolina americana.

- Recortar, na cartolina americana, um pentágono regular de lado medindo 25 cm.
- Desenhe outro pentágono regular, de lado 6 cm, no centro do primeiro pentágono, como indicado na figura abaixo.

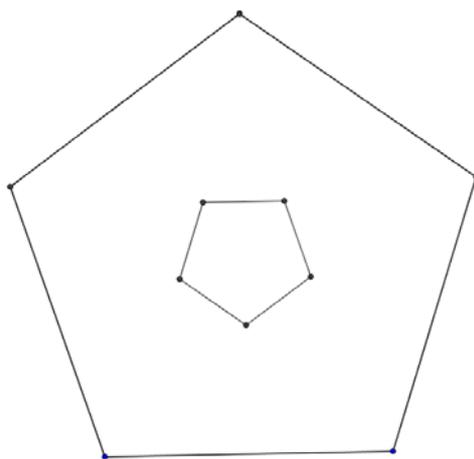


Figura 1

- Prolongue os lados do pentágono menor, obtendo um pentágono estrelado.

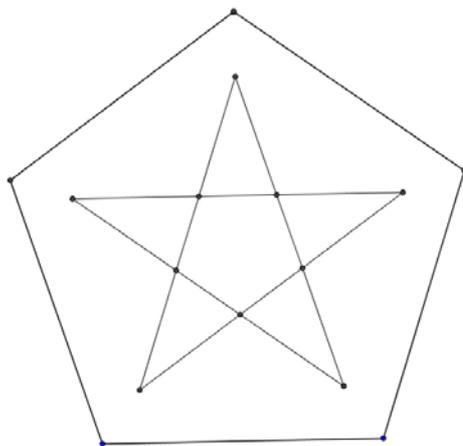


Figura 2

d) Desenhe circunferências de raio 2,5 cm nos 10 pontos marcados sobre o pentágono estrelado.

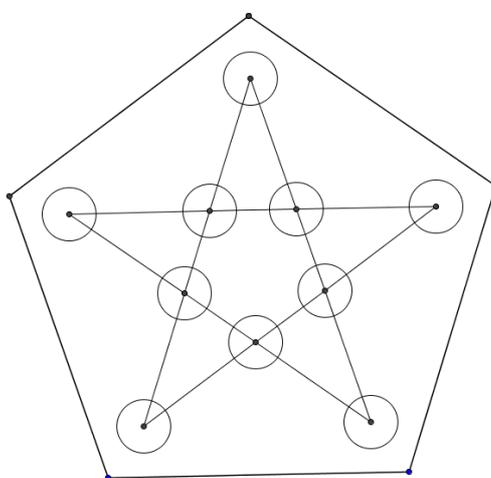


Figura 3

e) Apague as linhas dentro das circunferências e o tabuleiro está pronto.

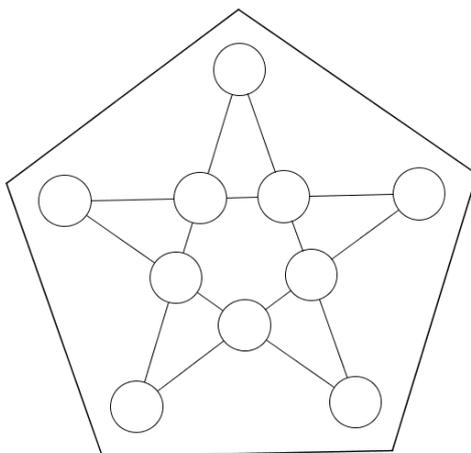


Figura 4

f) Os marcadores podem ser confeccionados com a sobra da cartolina, sendo eles nove círculos de raio 2,5 cm, ou podem ser utilizadas tampinhas de garrafa PETI, por exemplo.

Amostra em MDF.

a) Corte uma placa de madeira pentagonal de lado medindo 25 cm.

- b) Repitas os itens b), c), d) e e) da construção em cartolina americana.
 c) Os marcadores podem ser feitos em madeira, da mesma forma que feitos no item da construção em cartolina americana ou, podem ser usados materiais recicláveis, como tampinhas de garrafa PETI, por exemplo.

57.11. Cuidados necessários

- a) Na aplicação: deve-se observar se os alunos entenderam as regras do jogo.
 b) Na construção: é importante seguir, corretamente, os passos e as dimensões, citados no item 64.10.
 c) Na conservação: o material deve ser guardado em local seco e arejado.

57.12. Desenvolvimento da atividade

- a) A atividade é desenvolvida individualmente.
 b) Cada aluno deve receber um tabuleiro e nove marcadores.
 c) O jogo começa com o tabuleiro vazio.
 d) Cada jogada deve sempre começar com uma casa vazia e terminar em uma casa vazia.
 e) Contam-se três casas (circunferências), em linha reta, em qualquer sentido ou direção, iniciando-se em qualquer casa, vazia, e coloca-se uma peça na terceira casa.
 f) Depois de colocada, a peça não poderá ser movida.
 g) O jogo termina quando todas as nove peças forem colocadas no tabuleiro.

57.13. Potencialidades

O professor pode construir o tabuleiro em folha sulfite, com os alunos, explorando, desta forma, vários conceitos geométricos, como a construção do pentágono, a razão áurea, congruência de triângulos, entre outros.

57.14. Limitações

Como o jogo é realizado individualmente, o professor precisa de vários exemplares.

57.15. Durabilidade e Resistência

Em papel cartão		Em MDF	
	Consumo imediato		Consumo imediato
x	Baixa		Baixa
	Média		Média
	Alta	X	Alta

58. Balança Algébrica

58.1. Apresentação

A Balança Algébrica é um material, por meio do qual é explorada a resolução de equações do 1º grau e o conceito matemático de equação. Pode ser aplicado tanto em sala de aula como em Laboratórios de Ensino de Matemática.

58.2. Descrição

O material é composto por uma balança de madeira, e 23 caixinhas, confeccionadas em cartolina, com pesos variados.

58.3. Objetivos

Resolver equações de primeiro grau.

58.4. Conteúdo estruturante

Números e Álgebra.

58.5. Conteúdo básico

Equação do 1º grau;

58.6. Expectativa de aprendizagem

Compreender os princípios aditivo e multiplicativo como propriedade da igualdade.

58.7. Série e nível sugeridos

A partir do 7º ano do Ensino Fundamental.

58.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

a) http://nlvm.usu.edu/en/nav/category_q_4_t_2.html

Neste site você encontra alguns jogos, on-line, relacionados com álgebra e, também, vários outros jogos relacionados com a matemática.

b) http://www.edumatec.mat.ufrgs.br/atividades_diversas/maquina/arvore.htm

Neste site você encontra uma balança iterativa.

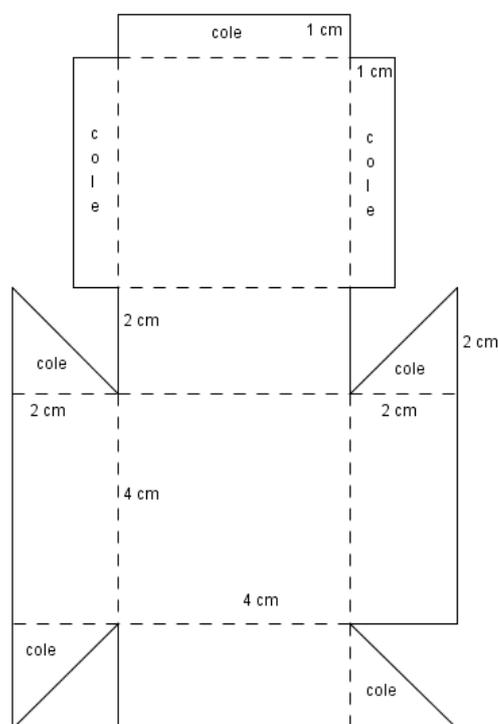
58.9. Material necessário e Custo

c) Para a aplicação em sala de aula e para o Laboratório de Ensino.

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Balança de dois pratos	Peça		1	
2	Bolinha de gude	Peça	0,05	38	1,90
3	Cartolina americana verde	Peça	0,55	1	0,55
4	Cartolina americana vermelha	Peça	0,55	1	0,55
Subtotal – Consumo					
Apoio					
1	Régua 30 cm	Peça	0,20	1	0,20
2	Lápis preto	Peça	0,15	1	0,15
3	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
4	Caneta piloto	Peça	1,25	1	1,25
5	Fita adesiva	Peça		1	
Subtotal – Apoio					
Total					

58.10. Como construir

- Serão necessárias 14 caixinhas verdes e 9 caixinhas vermelhas.
- As caixinhas verdes representaram as incógnitas e as vermelhas os número 1.
- As dimensões das caixinhas devem ser iguais, tanto das verdes quanto das vermelhas, e cada uma deve comportar quatro bolinhas de gude.
- Para construir a caixinha sugerimos que se utilize o molde mostrado no item i).
- Escreva na tampa de cada caixa vermelha o número 1 e fixe em seu interior, com a fita adesiva, uma bolinha de gude, depois cole a tampa da caixa.
- Nas caixas verdes devemos ter: uma com o registro da letra n, três com o registro da letra x, quatro com o registro da letra y e seis com o registro da letra z, os registros devem ser feitos na tampa de cada caixa.
- Nas caixas com o registro da letra n fixe 4 bolinhas de gude, nas com o registro da letra x fixe 3 bolinhas, nas com o registro da letra y fixe 2 bolinhas e nas com o registro da letra z fixe uma bolinha.
- É importante que as bolinhas fiquem bem fixadas.
- Molde da caixa



- Devemos dobrar nas linhas pontilhadas e colar as abas para fazer uma caixa com tampa
- Monte as caixas cole os lados e espere secar.
- Depois de secos os lados cole as abas da tampa.

58.11. Cuidados necessários

- Na aplicação: deve-se observar se os alunos estão deixando os pratos em equilíbrio.
- Na construção: é importante seguir corretamente os passos citados no item 53.10.
- Na conservação: o material deve ser guardado em local seco e arejado.

58.12. Desenvolvimento da atividade

- A atividade é desenvolvida em grupos de no máximo quatro alunos.
- Cada grupo deve receber uma balança, uma folha para fazer anotações e caixinhas com o registro das letras e dos números.

c) O professor explica que a balança representara a equação, cada prato é um membro da equação e quando os pratos estiverem em equilíbrio, teremos a representação do sinal de igualdade, isto é, os objetos nos pratos possuem a mesma massa.

d) O professor então passa no quadro, ou entrega aos alunos uma folha contendo as equações a serem resolvidas, sendo elas: $n + 1 = 5$, $2x + 3 = x + 6$,
 $y + 4 = 3y$ e $4z + 1 = z + 3$.

e) Os alunos devem resolvê-las usando a balança e anotar cada passo da resolução na folha de anotações, lembrando que durante todo o processo a balança deve permanecer em equilíbrio.

f) Após as equações serem resolvidas o professor formaliza no quadro os conceitos usados intuitivamente pelos alunos durante a realização da atividade.

58.13. Potencialidades

58.14. Limitações

58.15. Durabilidade e Resistência

Balança		Caixinhas	
	Consumo imediato		Consumo imediato
	Baixa	x	Baixa
	Média		Média
x	Alta		Alta

59. Função – Olhando através de tubo

59.1. Apresentação

Esta é uma atividade que aborda o conceito de função de uma forma mais concreta podendo ser visualizada e construída. Esta atividade pode ser aplicada em sala de aula após os alunos terem adquirido o conhecimento sobre funções, em Laboratórios de Ensino de Matemática, ou até mesmo em atividades extracurriculares.

59.2. Descrição

Material feito com cilindros ocos de tamanhos diferentes. Pode ser feito com materiais recicláveis como: cano, rolos de papel, utiliza fita métrica e folha de papel milimetrado.

59.3. Objetivos

- Trabalhar com o conceito de funções.
- Exercitar o conhecimento em geometria.

59.4. Conteúdo Estruturante

- Números e Álgebra.

59.5. Conteúdo Básico

- Funções.

59.6. Expectativa de Aprendizagem

- Construir por meio dessa atividade funções e assim reconhecê-la.

59.7. Série e nível sugerido

- A partir do 1º ano do Ensino Médio.

59.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

WINTER, Mary; CARLSON, Ronald J . **Algebra Experiments I** -Exploring Linear Function. USA: Dale Seymour Publications, 1993

59.9. Material Necessário e custo

- Para o Laboratório de Ensino.

Esta atividade pode ser confeccionada utilizando material reciclado, assim o custo poderá ser inferior.

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Cilindros ocos de tamanho diferentes e mesmo diâmetro	Peça	Reciclável	1	
2	Fita métrica	Peça	0,97	2	1,94
3	Folha de papel milimetrado	Peça	0,10	1	0,10
Subtotal – Consumo					2,04
Apoio					
1	Régua	Peça	0,21	1	0,21
2	Lápis	Peça	0,25	1	0,25
Subtotal - Apoio					0,46
Total					2,50

59.10. Como construir

- a) Fixe uma fita métrica na parede e uma outra no chão, para que fique mais bem fixada cole a fita métrica com fita colante.
- b) Posicione-se a uma distância x da parede e visualize pelo o cilindro oco na mão olhando a trena na parede fixada (y).

59.11. Cuidados Necessários

- a) Na aplicação: O professor deve estar sempre verificando se os alunos entenderão corretamente a atividade, o que representará as incógnitas x e y .
- b) Na construção: A fita métrica deverá estar bem fixada da parede para que não caia e a fita métrica do chão deverá estar bem esticada.
- c) Na conservação: Manter o material em local seco e arejado.

59.12. Desenvolvimento da Atividade

- a) Considere a distância que a pessoa se encontra da parede como sendo a variável independente e a medida da imagem que a pessoa enxerga como sendo a variável dependente.
- b) Depois de feito a construção, posicione-se a uma distância x da parede e visualize a fita métrica a uma distância fixada y .
- c) Anote de acordo com os valores obtidos na fita métrica de x e y .
- d) Repita algumas vezes esse procedimento, para valores diferentes de x .
- e) Construa na folha de papel milimetrado, o gráfico (distância da parede pela medida da imagem), a partir dos valores obtidos para x e y .
- f) Encontre uma possível equação para a situação trabalhada, relacionando o cilindro oco com a imagem obtida na parede y .
- g) Deduza uma relação entre x e y , a partir de uma situação geométrica.

59.13. Potencialidades

O professor poderá explorar alguns tipos de funções e trabalhar sobre geometria.

59.14. Limitações

59.15. Durabilidade e resistência

Em papel quadriculado	
x	Consumo imediato
	Baixa
	Média
	Alta

60. Corpos redondos

60.1. Apresentação

Os corpos redondos são sólidos geométricos: cilindro, cone e esfera. Com eles podem-se trabalhar conceitos sobre a geometria espacial. Este material pode ser aplicado tanto em sala de aula quanto em Laboratórios de Ensino de Matemática.

60.2. Descrição

O material é composto por um cilindro, um cone e uma esfera.

60.3. Objetivos

Adquirir alguns conceitos de geometria espacial.

60.4. Conteúdo estruturante

Geometrias.

60.5. Conteúdo básico

Geometria espacial.

60.6. Expectativa de aprendizagem

Que o aluno identifique corpos redondos e suas propriedades.

60.7. Série e nível sugeridos

A partir do 6º ano do Ensino Fundamental.

60.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

a) <http://www.brasilecola.com/matematica/geometria-metrica-espacial.htm>

(acessado em 05/04/2009)

Neste site você encontra artigos de geometria espacial. Além de especificidades sobre cada figura geométrica.

b) Livros didáticos da 6ª série do Ensino Fundamental.

60.9. Material necessário e Custo

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
Apoio					
1	Cilindro	Peça		1	
2	Cone	Peça		1	
3	Esfera	Peça		1	
Subtotal - Apoio					
Total					

60.10. Como construir

Construção do cilindro.

- a) Em meia folha de cartolina desenhe um retângulo e a borda em forma de trapézio com as dimensões informadas abaixo na figura.

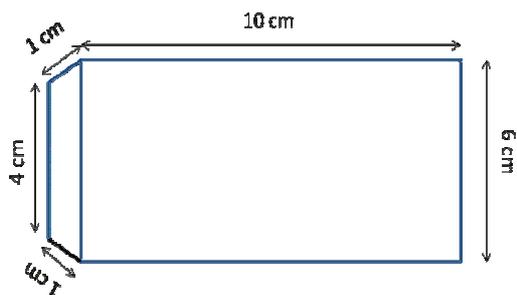


Figura 43.1- desenho do retângulo na cartolina

- b) Faça duas circunferências de raio 3 cm tangenciando os lados maiores do retângulo, de forma que as circunferências sejam simétricas entre si.

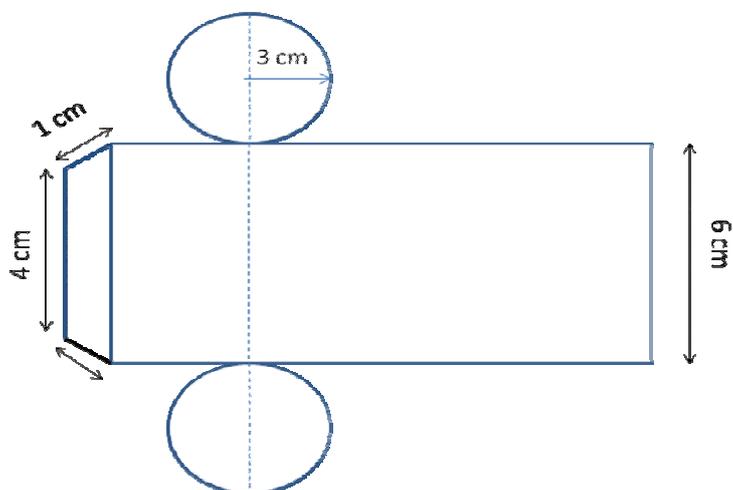


Figura 43.2- Desenho da base do cilindro

- c) Faça triângulos equiláteros de 1 cm nos lados maiores do retângulo, que servirão como borda do cilindro. Conforme mostra a figura.

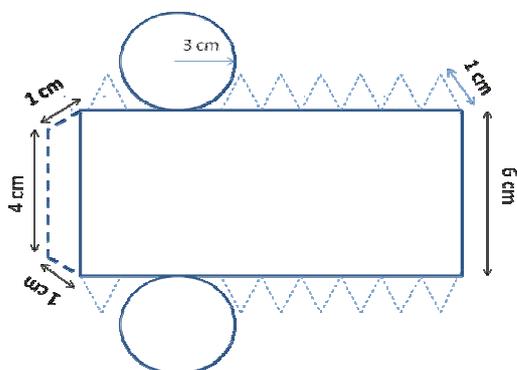


Figura 43.3- cilindro com as bordas

- d) Recorte a figura e monte o cilindro, colando do tracejado.

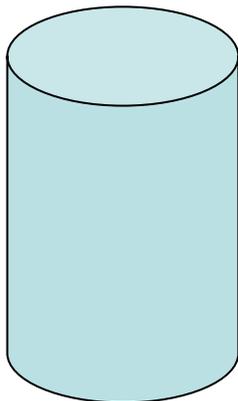


Foto 43.4- Cilindro pronto
Construção do cone

- e) Desenhe em uma folha um segmento de reta de 7 centímetros e uma semi reta perpendicular a essa, com a ponta seca do compasso na intersecção das semi retas e abertura 7 centímetros desenhe um arco, conforme indica na figura.

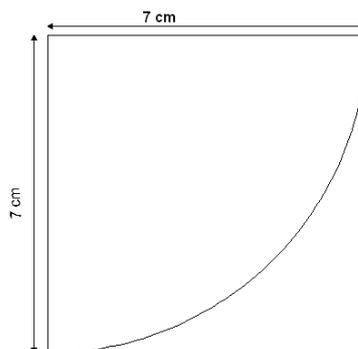


Foto 43.5: Construção da superfície lateral do cone

- f) Faça a borda com as medidas indicadas na figura.

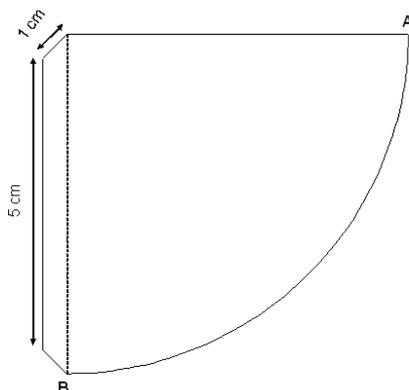


Foto 43.6: Construção da borda do cone.

g) Desenhe uma circunferência de raio 3,5 cm tangenciando o arco AB, conforme indica a figura e desenhe triângulos equiláteros de 1 cm, que servirão de bordas.

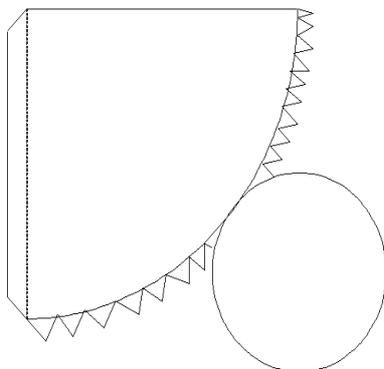


Foto 43.7: Construção das bordas

h) Recorte a figura e monte o cone colando no tracejado.

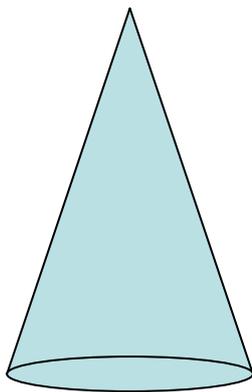


Foto 43.5: Cone pronto

i) Recomenda-se que se compre a esfera, na utilização da atividade.

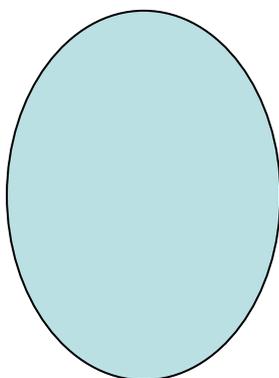


Foto 43.6: foto da esfera pronta

60.11. Cuidados necessários

a) Na aplicação: devem ser feitas e observadas as questões levantadas no item 60.12, é recomendável que todos os alunos manipulem esse material para a atividade não ficar sem sentido.

b) Na construção:

c) Na conservação: o material deve ser guardado em local seco e arejado.

60.12. Desenvolvimento da atividade

a) Esta atividade pode ser desenvolvida em pequenos grupos conforme a disponibilidade do material na sala de aula.

b) Esteja com o cilindro, o cone e a esfera em mãos.

c) Por meio desta atividade podem ser indagadas algumas questões.

d) Os sólidos geométricos ditos anteriormente são poliedros?

e) Qual a principal característica de um poliedro?

f) Essas figuras cone, esfera e cilindro possuem características semelhantes?

g) Qual a diferença de poliedros e corpos redondos?

h) Podem-se também trabalhar algumas características dessas figuras.

Por exemplo:

- Cilindro – área, volume, tipos de cilindro(circular e reto)
 - Cone – Elementos do cone, classificação do cone (reto ou oblíquo), planificação do cone.
 - Esfera – área, volume, posição relativa entre plano e esfera.
- i) Pode-se também fazer uma contextualização dessas figuras com formas semelhantes que aparecem com frequência no cotidiano.

60.13. Potencialidades

É interessante trabalhar em outras áreas de estudo utilizando como exemplo a esfera em geografia, podendo abordar paralelo, meridiano equador e pólo.

60.14. Limitações

Como esse material não tem construção pode ser difícil trabalhar com pouca quantidade desse material em sala de aula.

60.15. Durabilidade e Resistência

Em Madeira	
	Consumo imediato
	Baixa
	Média
X	Alta

61. Mágica com matrizes

61.1. Apresentação

Mágica com matrizes é uma atividade que pode ser explorados de forma dinâmica alguns conceitos do estudo de matrizes. Pode ser aplicado tanto em sala de aula como em Laboratórios de Ensino de Matemática.

61.2. Descrição

O material é composto por folha de papel sulfite, moedas, lápis e tesoura.

61.3. Objetivos

Incentivar o estudo de matrizes, e entender o valor posicional de cada elemento da matriz.

61.4. Conteúdo estruturante

Números e Álgebra.

61.5. Conteúdo básico

Matrizes

61.6. Expectativa de aprendizagem

Que o aluno compreenda a localização dos elementos das matrizes e alguns conceitos.

61.7. Série e nível sugeridos

A partir do 1º ano do Ensino Médio.

61.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

61.9. Material necessário e Custo

a) Para a aplicação em sala de aula e para o Laboratório de Ensino.

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quanto	Valor Total (R\$)
1	Moedas antigas	Peça	0,00	5	0,00
2	Folha sulfite	Peça	0,02	2	0,04
Subtotal – Consumo					0,04
Apoio					
2	Lápis preto	Peça	0,15	1	0,15
3	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
Subtotal – Apoio					
Total					

61.10. Como construir

a) Na folha de papel sulfite escreva a matriz A

$$\begin{pmatrix} 19 & 8 & 11 & 25 & 7 \\ 12 & 1 & 4 & 18 & 0 \\ 16 & 5 & 8 & 22 & 4 \\ 21 & 10 & 13 & 27 & 9 \\ 14 & 3 & 6 & 20 & 2 \end{pmatrix}$$

No qual esta matriz é gerada pelos dois conjuntos de números (12, 1, 4, 18,0) e (7, 0, 4, 9, 2).

b) Recorte uma folha de sulfite em vinte pedacinhos aproximadamente iguais.

61.11. Cuidados necessários

- a) Na aplicação:
- b) Na construção: Deve-se ter atenção na construção, todos os elementos devem ser corretamente gerados.
- c) Na conservação: o material deve ser guardado em local seco e arejado.

61.12. Desenvolvimento da atividade

- a) Escolha um elemento qualquer a_{ij} da matriz A e coloque sobre ele uma moeda.
- b) Nos demais elementos da mesma linha e mesma coluna, coloque m pedacinho de papel.
- c) Dentre os elementos da matriz que se encontram descobertos, repita o mesmo procedimento, até restar um único elemento que será coberto pela quinta moeda.
- d) Some os números sob as moedas sem falar o resultado obtido à pessoa que estará fazendo à mágica,
- e) O mágico sem ver os números que estão sobreposto com as moedas, acertará a soma desses elementos, de forma que esse já conheça a mágica.
- f) O aluno poderá escolher outros elementos dessa matriz, que o mágico sempre acertará.
- g) Proponha ao aluno que tente explicar como é feita à mágica.

61.13. Potencialidades

Com esse material o professor pode estar enriquecendo a atividade trabalhando propriedades de matrizes.

61.14. Limitações

61.15. Durabilidade e Resistência

Papel Sulfite	
X	Consumo imediato
	Baixa
	Média
	Alta

62. Jogos com as Letras

62.1. Apresentação

O Jogo com letras – é uma atividade que explora conceitos de simetria utilizando as letras do alfabeto e estimulando a criatividade do aluno. Pode ser trabalhada em sala de aula ou em atividades extracurriculares.

62.2. Descrição

Jogo com 113 retângulos com padrões de letras do alfabeto.

62.3. Objetivos

Identificar e construir simetrias por Reflexão e Rotação.

62.4. Conteúdo estruturante

Geometria

62.5. Conteúdo básico

Simetria

62.6. Expectativa de aprendizagem

Por meio desse material o aluno compreenda simetria e figuras assimétricas.

62.7. Série e nível sugeridos

A partir do 6º ano do ensino Fundamental.

62.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

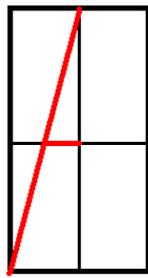
Apostila Fera com Ciência - Atividades do Laboratório de Ensino de Matemática.

62.9. Material necessário e Custo (por aluno)

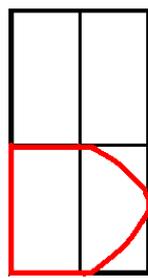
Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Papel Cart. Americana	Folha	0,02	2	0,16
Subtotal – Consumo					0,16
Apoio					
1	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
2	Régua	Peça	0,20	1	0,20
3	Lápis	Peça	0,15	1	0,15
4	Borracha	Peça	0,20	1	0,20
5	Caneta Esferográfica Vermelha	Peça	0,43	1	0,43
Subtotal - Apoio					1,63
Total					1,79

62.10. Como construir

- No papel cartão recorte 113 retângulos com dimensões 4 cm X 8 cm.
- Desenhe os padrões das letras nesses retângulos conforme a descrição a seguir e recorte.



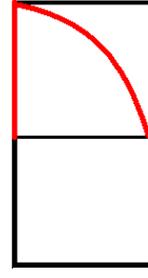
10 letras



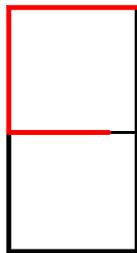
04 letras



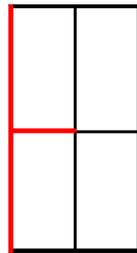
05 letras



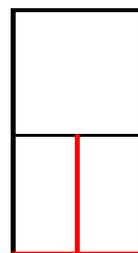
05 letras



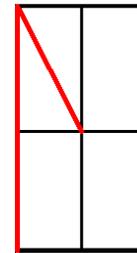
08 letras



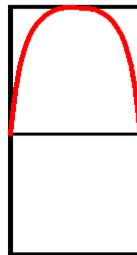
05 letras



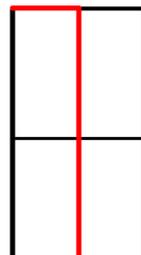
08 letras



07 letras



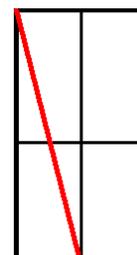
08 letras



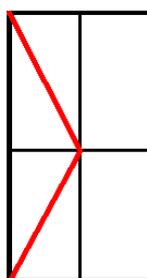
04 letras



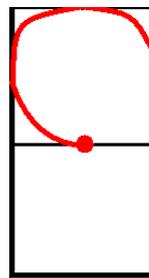
06 letras



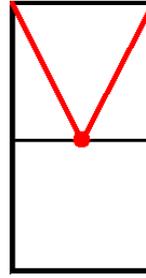
04 letras



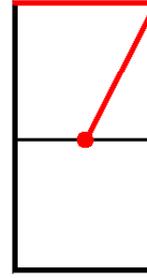
03 letras



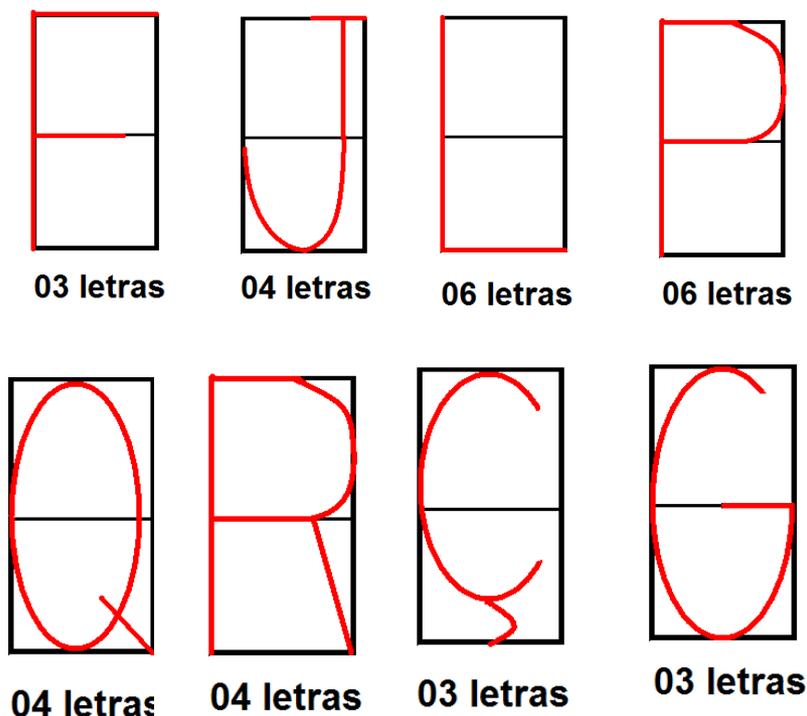
01 letra



01 letra



01 letra



c) Desenhe quatro quadrados de 4 cm de lados e dois retângulos de dimensão 2 cm x 8 cm. Recorte.

62.11. Cuidados necessários

- Na aplicação:
- Na construção: Atenção na construção dos padrões das letras, cuidado com o manuseio da tesoura.
- Na conservação: manter em lugar seco e arejado.

62.12. Desenvolvimento da atividade

- O jogo pode ser desenvolvido com seis alunos por grupo.
- Verifique quais são e as simetrias de cada uma das letras descritas no **item 62.10**
- Confira as simetrias de rotação com os dois quadrados de 4 cm de lado e os retângulos 2 cm x 8 cm de dimensão.
- Certifique quais dessas letras são assimétricas
- Escreva uma frase utilizando algumas letras do alfabeto e passe para o colega decodificar.

62.13. Potencialidades

O professor pode trabalhar com outras figuras que tenham simetrias.

62.14. Limitações

Este jogo é bastante trabalhoso em relação à construção é interessante que o professor leve-o pronto para aplicação em sala de aula.

62.15. Durabilidade e Resistência

Papel cartolina americana	
	Consumo imediato
	Baixa
X	Média
	Alta

63. Tangram

63.1. Apresentação

Tangram é um quebra cabeça com origem chinesa, onde seu primeiro indício é de um painel de madeira em 1780, porém existe uma lenda na qual este material teve origem no século XII com a quebra de um quadrado de porcelana por um discípulo de um monge chinês taoísta.

O nome Tangram significa “Tábua das Sete Sabedorias” e este material possui uma grande quantidade de atividades, visto que há 130 anos atrás os chineses já publicaram em 6 volumes 1700 problemas deste quebra cabeça.

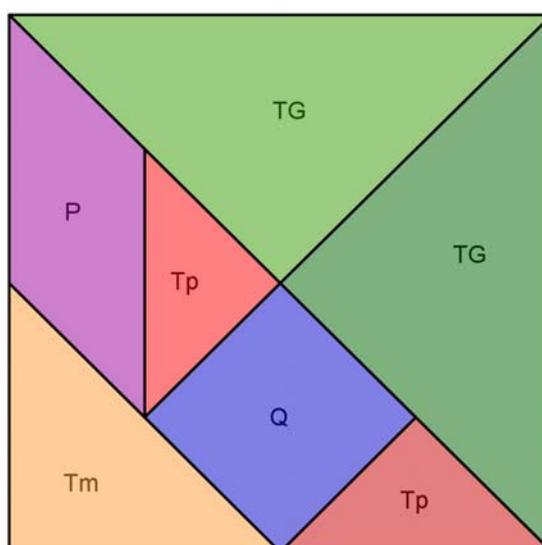


Figura 16. Modelo do Jogo

Trabalharemos aqui algumas dessas atividades, envolvendo principalmente conteúdos referentes ao Ensino Básico, como por exemplo propriedades de figuras planas, área e fração, que por sua vez podem ser trabalhadas em sala de aula, em Laboratório de Ensino de Matemática ou em outras atividades extracurriculares.

63.2. Descrição

O Tangram é composto de 7 peças (1 Quadrado, 1 Paralelogramo, 2 Triângulos Grandes, 1 Triângulo Médio e 2 Triângulos Pequenos), obtidos de um quadrado de lado 8 cm podendo ser feito de cartolina americana, EVA ou MDF.

63.3. Objetivos

- d) Reconhecer algumas figuras geométricas planas e identificar suas propriedades.
- e) Calcular áreas de figuras geométricas planas.
- f) Reconhecer e interpretar frações em representações concretas.

63.4. Conteúdo estruturante

- a) Geometria
- b) Números e Álgebra

63.5. Conteúdo básico

- a) Geometria Plana
- b) Números fracionários

63.6. Expectativa de aprendizagem

- Associar a nomenclatura de figuras geométricas às suas respectivas representações.
- Calcular a área de figuras planas, usando unidades de medida padronizadas.
- Associar números fracionários com uma representação concreta e compara-los.

63.7. Série e nível sugeridos

A partir do 6º ano do ensino Fundamental.

63.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

- GERÔNIMO, J. R.; FRANCO, V. S *Geometria Plana e Espacial* - Editora Massoni. Maringá PR, 2005.

Neste livro encontram-se definição e conceito de trapézios e paralelogramos (losango, retângulo e quadrado) nas páginas 86 e 87. Além de propriedades e exercícios destas e outras figuras planas.

- SOUZA, ELIANE REAME DE; DINIZ, MARIA IGNEZ DE S. VIEIRA; PAULO, ROSA MONTEIRO; OCHI, FUSAKO HORI. *A Matemática das Sete Peças do Tangram*. São Paulo, CAEM-IME-USP,

Neste livro encontram-se atividades de 1ª a 8ª séries do Ensino Básico como formação de polígonos, relacionando frações e área, construindo o Tangram por dobradura, construindo o Tangram com régua e compasso, semelhança de triângulos do Tangram e o por quê não é possível construir um quadrado com 6 peças.

- ROCCO, K. C.; BRIGO J. *Problematizando o uso do tangram* - Anais XV Erematsul Criciúma 2009

Neste slides você encontra atividades desenvolvidas utilizando o Tangram com conteúdos referentes a áreas e perímetros de figuras planas e frações e inclui também algumas classificações de tipos de jogos e curiosidade e reflexões sobre o Tangram.

- http://4pilares.zi-yu.com/?page_id=385 (acesso em 22/05/2009)
Modelo de 120 figuras que podem ser trabalhadas com o Tangram.

63.9. Material necessário e Custo (por Aluno)

- Para o Laboratório de Ensino e para aplicação em sala de aula, amostra em cartolina americana.

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Cartolina Americana	Peça	0.54	0.05	0.03
Subtotal – Consumo					0.03
Apoio					
1	Lápis	Peça	0.15	1	0.15
2	Folha Sulfite*	Peça	0.02	1	0.02
3	Tesoura	Peça	0.65	1	0.65
Subtotal – Apoio					0.82
Total					0.85

- Para o Laboratório de Ensino, amostra em EVA.

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	EVA 40 cm x 60 cm x 4 mm	Peça	1.43	0.05	0.08
Subtotal – Consumo					0.08
Apoio					
1	Lápis	Peça	0.15	1	0.15
2	Folha Sulfite*	Peça	0.02	1	0.02
3	Tesoura	Peça	0.65	1	0.65
Subtotal – Apoio					0.82
Total					0.90

- Para o Laboratório de Ensino, amostra em MDF:

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)

3	Placa de MDF – 3,5 mm – 1,83 m x 2,75 m	Placa	28,00	0,01	0,28
Subtotal – Consumo					0,28
Apoio					
1	Lápis	Peça	0,15	1	0,15
2	Papel Sulfite*	Folha	1	1	0,02
3	Pincel nº 10	Peça	1	1	1,00
4	Tinta acrílica (Cores distintas)	Peça	2,70	5	13,50
5	Marceneiro	Mão-de-Obra	20,00	1	20,00
Subtotal – Apoio					33,67
Total					33,95

63.10. Como construir

Em cartolina americana e EVA

- Recorte um quadrado de lado 8 cm.
- O restante da construção é realizada durante o desenvolvimento da atividade (item 63.12)

Em MDF

- Corte as peças em MDF como mostra o projeto.
- Pinte, com a tinta acrílica, cada peça tipo de peça de uma cor diferente, ou seja, triângulos grandes da uma cor, triângulos pequenos de outra cor etc.

63.11. Cuidados necessários

- Na aplicação: Observar se os alunos estão dobrando e cortando as peças corretamente conforme o item 16.12 1ª Parte.
- Na construção: Que as peças (em MDF) sejam cotadas com as dimensões conforme mostra o projeto.
- Na conservação: Guardas em local seco e arejado.

63.12. Desenvolvimento da atividade

Em cartolina americana

1ª Parte - Construção

- Entrega-se o pedaço de cartolina americana recortado na forma de um quadrado para cada aluno. Pergunta quais suas propriedades de um quadrado e discuta se este pedaço é realmente um quadrado, ou apenas um objeto concreto que possui sua forma.
- Peça que eles unam dois “vértices opostos” deste “quadrado” e recortem. Pergunte qual é o nome e as propriedades das duas figuras obtidas.

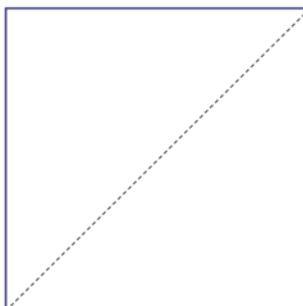


Figura 16.2 Divisão do quadrado.

- Peça, para cada aluno, dobrar um dos “triângulos” ao meio, de forma a unir os “vértices” de seu lado maior. Discuta com eles qual o nome do ponto encontrado se considerar a intersecção da marca da dobradura com o lado maior. Após a discussão, solicite que eles recortem sobre a marca dobrada. Estes serão os 2 Triângulos Grandes (Tg).

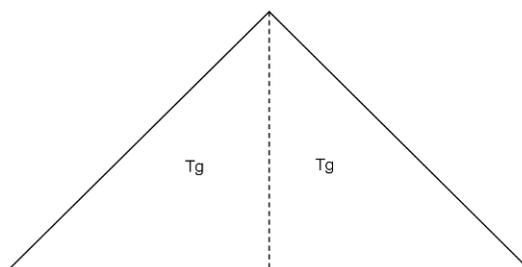


Figura 16.3 Triângulos Grandes

d) Peça para eles encontrarem o ponto médio (PM) do lado maior do outro “triângulo” não recortado do item **16.12 b**).

e) Peça que unam o “vértice oposto” ao lado maior do Triângulo Grande com o ponto médio (PM). Após recortar sobre a marca dobrada, pergunte aos alunos as propriedades das figuras resultantes. O “triângulo” formado será o Triângulo Médio (Tm).

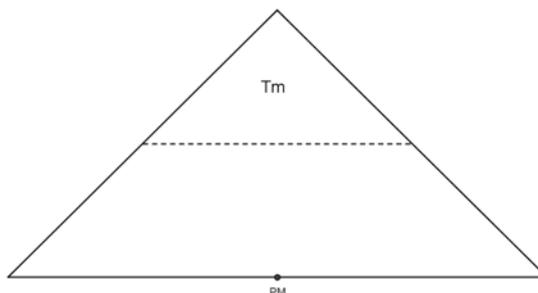


Figura 16.4 Triângulos Médio

f) Solicite, a cada aluno, para dobrar o “trapézio” ao meio de forma a unir os “vértices” do lado maior do “trapézio” e posteriormente recortarem sobre as marcas da dobradura. Pergunte o nome e as propriedades das figuras obtidas.



Figura 16.5 Divisão do Trapézio

g) Solicite aos alunos que unam os “vértices” do lado maior de um dos “trapézios” e recorte obtendo as peças que denominaremos por Triângulo Pequeno (Tp) e Quadrado.

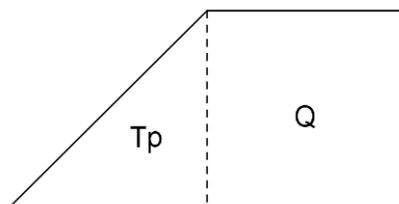


Figura 16.6 Triângulo Pequeno e Quadrado.

h) Peça aos alunos para pegar o outro “trapézio”, e solicite que eles unam o seu “vértice” referente ao ângulo reto ao “vértice” oposto a este ângulo reto. Obtendo, após o recortarem, as peças que serão denominadas por Paralelogramo e, também, por Triângulo Pequeno. Discuta o nome e as propriedades da primeira figura.

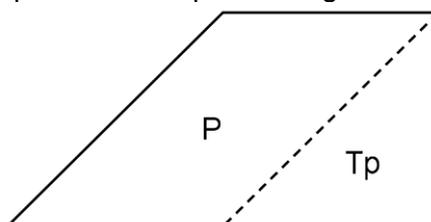


Figura 16.7 Paralelogramo e Triângulo Pequeno.

* Os termos em aspas referem-se às representações dos termos geométricos no material.

2ª Parte – Área

- a) Estabelece com os alunos que a área do Quadrado seja igual 1 u.a. (unidade de área).
- b) Peça para que eles calculem o valor das áreas das outras 6 peças utilizando a mesma unidade de área estabelecida.
- c) Pergunte quantas maneiras possíveis existem para obter:
- i. Triângulo(s) com área igual a 1 u.a..
 - ii. Triângulo(s) com área igual a 2 u.a..
 - iii. Triângulo(s) com área igual a 4,5 u.a..
 - iv. Paralelogramo(s) com área igual a 1 u.a..
 - v. Paralelogramo(s) com área igual a 6 u.a..
 - vi. Retângulo(s) com área igual a 4 u.a..
 - vii. Retângulo(s) com área igual a 8 u.a..
 - viii. Quadrado(s) com área igual a 1 u.a..
 - ix. Quadrado(s) com área igual a 2 u.a..
 - x. Quadrado(s) com área igual a 4 u.a..
 - xi. Quadrado(s) com área igual a 8 u.a..

3ª Parte – Fração

- a) Estabeleça com os alunos que o quadrado formado com as 7 peças (com 8 u.a. do item anterior) representará um inteiro.
- b) Peça para ele representarem a fração correspondente as 7 peças do tangram e as figuras que estas justapostas possam formar.

63.13. Potencialidades

Pode-se estabelecer que outras peças do tangram representem um inteiro da fração no item **63.13 b)** 3ª parte.

Ao considerar o lado de uma figura como uma unidade de comprimento, por exemplo o lado do quadrado equivale a 1 u.c., pode-se trabalhar com o perímetro das 7 peças do tangram e as figuras que estas justapostas possam formar. Com isso pode-se mostrar o por quê não é possível formar um quadrado com 6 peças, todavia exige que os alunos conheçam conteúdos referentes ao Teorema de Pitágoras e propriedades referentes a operação de soma de números racionais e irracionais (ver item **63.8 b)**).

Pode-se formar vários tipos de figuras com as peças sugeridas no item **63.8 d)**.

63.14. Limitações

Caso o material seja feito em MDF, não será possível explorar os conceitos das figuras da 1ª parte do item **63.12**.

63.15. Durabilidade e Resistência

Cartolina Americana		Em EVA		Em MDF	
	Consumo imediato		Consumo imediato		Consumo imediato
x	Baixa		Baixa		Baixa
	Média	x	Média		Média
	Alta		Alta	x	Alta

64. Multiplicações (Russo, Árabe e Retas)

64.1. Apresentação

Estas três formas de multiplicar números naturais motivam e despertam a curiosidade e o interesse dos alunos a descobrirem que existem métodos utilizados no mundo diferentes dos usuais. Elas podem ser aplicada em sala de aula, em Laboratórios de Ensino de Matemática ou até mesmo em atividades extracurriculares.

64.2. Descrição

Utiliza-se apenas lápis e papel.

64.3. Objetivos

Apresentar outras formas de realizar multiplicação de números naturais.

64.4. Conteúdo estruturante

Números e Álgebra

64.5. Conteúdo básico

Números Naturais.

64.6. Expectativa de aprendizagem

Que o aluno realize as operações fundamentais com números naturais.

64.7. Série e nível sugeridos

A partir do 5º ano do ensino Fundamental ou para alunos que dominem o cálculo de multiplicação de números naturais usual.

64.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

a) <nautilus.fis.uc.pt/cec/arquivo/Nuno%20Crato/2008/20080329_Usar_riscos_para_fazer_contas.pdf> (acessado em 02/02/2008)

Neste artigo Nuno Crato, presidente da Associação Portuguesa de Matemática, justifica o método de multiplicar utilizando retas e mostra seu ponto de vista sobre a substituição de tal método pelo usual.

b) <www.spce.org.pt/sem/16fb.pdf> (acessado em 02/02/2008)

Neste artigo Filomena Baptista Soares e Maria Paula Sousa Nunes, Professoras do Departamento de Matemática ESEIG – IPP, mostram interessantes métodos de multiplicação como os método russo e árabe de multiplicação, esse dois citados no texto, além do método de multiplicação usual e o método de multiplicação utilizando as mãos

c) GERÔNIMO, João R. e FRANCO, Valdeni S. *Fundamentos de Matemática*.

Maringá: EDUEM, 2006

Neste livro na página mostra o método Russo de multiplicar e sua demonstração.

64.9. Material necessário e Custo

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Folha Sulfito*	Peça	0,02	1	0,02
Subtotal – Consumo					0,02
Apoio					
1	Lápis	Peça	0,15	1	0,15
Subtotal – Apoio					0,15
Total					0,17

* Caso a atividade seja aplicada em sala de aula o professor pode solicitar que os alunos utilizem seus próprios cadernos.

64.10. Como construir

Esta atividade não possui a etapa de construção.

64.11. Cuidados necessários

- a) Na aplicação: Verificar se os alunos estão realizando corretamente as etapas de cada método.

64.12. Desenvolvimento da atividade

1ª Parte - Método russo de multiplicação:

- a) Escreve-se, um ao lado do outro, dois números, (na notação decimal).
 b) Em retas consecutivas, multiplica-se o número da direita por dois e divide-se o da esquerda por dois, ignorando-se sua parte decimal (metade de 11 deve ser considerado 5 e não 5,5).
 c) Risca-se as retas em que o número da esquerda for par e soma-se tudo o que sobrou na coluna da direita. O total será o produto procurado.

$$41 \times 13 = 533$$

$41 \div 2$	13×2
20	26
10	52
5	104
2	208
1	<u>+ 416</u>
	533

Figura 8.1 Exemplo do Método Russo

2ª Parte - Método árabe de multiplicação (Gelósia ou método da grade):

- a) Faça um retângulo, cujo o número de divisões horizontais é igual ao número de algarismos de um dos fatores, e o número de divisões verticais é igual ao número de algarismos do outro fator.

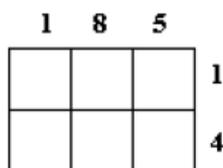


Figura 8.2: Exemplo do Método Árabe (185 x 14)

- b) Trace uma diagonal em todos os quadrados pequenos, como mostra a figura.



Figura 8.3: Exemplo do Método Árabe (185 x 14)

- c) Posteriormente multiplica-se os algarismos registrando em seu retângulo correspondente, como mostra o exemplo.

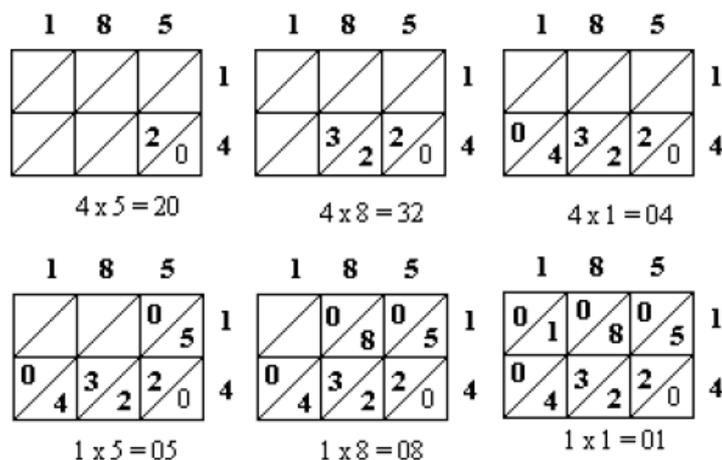
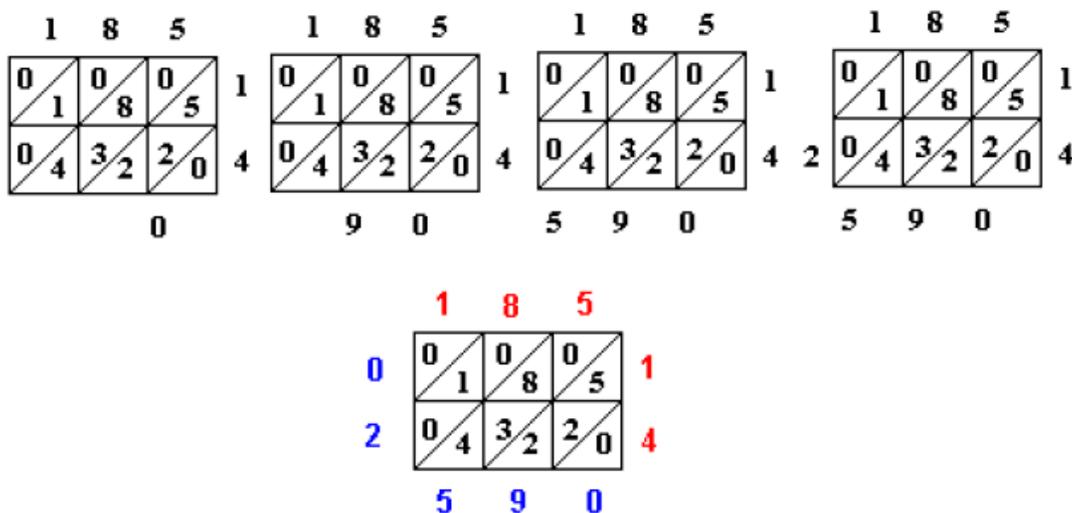


Figura 8.4: Exemplo do Método Árabe (185 x 14)

- d) Soma os algarismos que estão numa mesma faixa diagonal. É preciso observar que se a soma for maior que 9, então o dígito da dezena será adicionada a diagonal seguinte.



$$185 \times 14 = 02590 = 2590$$

Figura 8.5: Exemplo do Método Árabe (185 x 14)

2ª Parte - Método de multiplicação utilizando retas (védico):

- Faz-se um grupo com tantas retas horizontais conforme a quantidade do primeiro dígito do primeiro número a multiplicar.
- Faz-se um segundo grupo com tantas retas horizontais conforme a quantidade do segundo dígito do primeiro número a multiplicar, assim por diante até que todos os dígitos do primeiro número estejam representados por retas horizontais.
- Na vertical, faz-se um grupo com tantas retas verticais conforme a quantidade do primeiro dígito do segundo número a multiplicar.
- Faz-se um segundo grupo com tantas retas verticais conforme a quantidade do segundo dígito do segundo número a multiplicar, assim por diante até que todos os dígitos do segundo número estejam representados por retas verticais.

- e) Caso um dos algarismos dos números a multiplicar seja 0, basta que seja representado por uma reta tracejada.

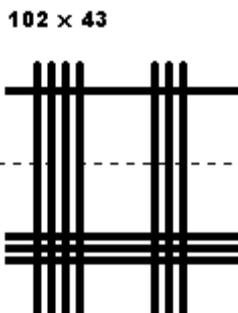


Figura 8.6: Exemplo do Método utilizando retas (102 x 43)

- f) Fazem-se os grupos das intersecções das retas horizontais e verticais que estão próximas.
- g) Conte os pontos de cada grupo e somar, mas tendo sempre presente que as intersecções com a reta tracejada correspondem a 0.
- h) Começa-se pelo grupo no canto inferior direito. O número de pontos desse grupo é o último dígito do resultado.
- i) Unem-se então os grupos mais próximos (à esquerda e acima) do(s) último(s) já contados e somam-se todos os pontos desses grupos. O resultado é o penúltimo dígito do resultado da multiplicação.
- j) Continua-se até só haver um grupo (o mais à esquerda e acima), que contém tantos pontos quanto o primeiro dígito do resultado da multiplicação.
- k) Sempre que uma das somas de pontos do grupo der um número maior ou igual a 10, fica o último dígito (as unidades) e as dezenas somam-se aos grupos que vão ser somados em seguida.

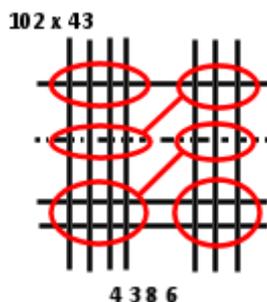


Figura 8.7: Exemplo do Método utilizando retas (102 x 43)

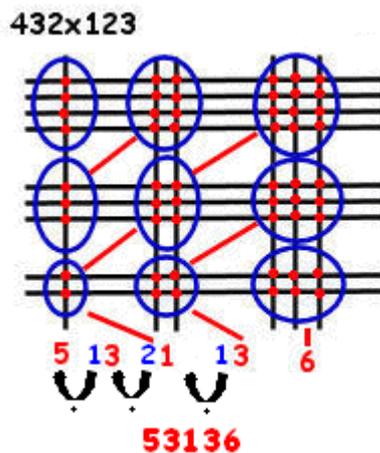


Figura 8.7: Exemplo do Método utilizando retas (432 x 123)

64.13. Potencialidades

64.14. Limitações

Com esses 3 métodos é possível apenas realizar multiplicações com naturais, não sendo possível utilizá-los em qualquer número real.

64.15. Durabilidade e Resistência

Papel sulfite	
x	Consumo imediato
	Baixa
	Média
	Alta

65. Utilizando Dobraduras – Simetria

65.1. Apresentação

Esta atividade explora conceitos de simetria por meio de dobras e recortes em uma folha de papel, de uma forma que estimula a criatividade do aluno. Pode ser trabalhada em sala de aula ou em atividades extracurriculares.

65.2. Descrição

Folhas de papel sulfite recortadas.

65.3. Objetivos

Identificar e construir figuras simétricas por translação como o friso e o mosaico.

65.4. Conteúdo estruturante

Geometria

65.5. Conteúdo básico

Simetria

65.6. Expectativa de aprendizagem

- Identificar um elemento gerador de um friso.
- Identificar o vetor de translação.

65.7. Série e nível sugeridos

A partir do 6º ano do ensino Fundamental.

65.8. Mídias Existentes (fotos, filmes, sítios, slides, textos relacionados, referências, etc.)

- Apostila Fera com Ciência - Atividades do Laboratório de Ensino de Matemática.
Nesta apostila encontra-se a atividade apresentada.
- GONÇALVES, M. H. B.; KRITZ, S. *Elementos da forma* - SENAC 1998 3 Edição.
Nas páginas 86, 87 e 88 deste livro encontra-se um tópico a respeito de Simetria mostrando alguns exemplos e formas.

65.9. Material necessário e Custo

Consumo					
Ordem	Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)
1	Folha Sulfite*	Peça	0,02	2	0,16
Subtotal – Consumo					0,16
Apoio					
1	Tesoura	Peça	0,65	1	0,65
2	Régua	Peça	0,20	1	0,20
2	Lápis	Peça	0,15	1	0,15
Subtotal - Apoio					1,00
Total					1,16

65.10. Como construir

A atividade não possui a etapa de construção, pois esta é realizada durante o desenvolvimento da atividade.

65.11. Cuidados necessários

- a) Na aplicação:
- Cuidado com o manuseio da tesoura.
 - Dobrar e recortar conforme mostra o item 65.12.

65.12. Desenvolvimento da atividade

- a) A atividade é realizada individualmente.
 b) Recorte a folha de papel sulfite, na horizontal, em tiras de 7 cm.
 c) Dobre-as em forma de “sanfona” e desenhe na primeira face uma figura que toque as laterais desta face.

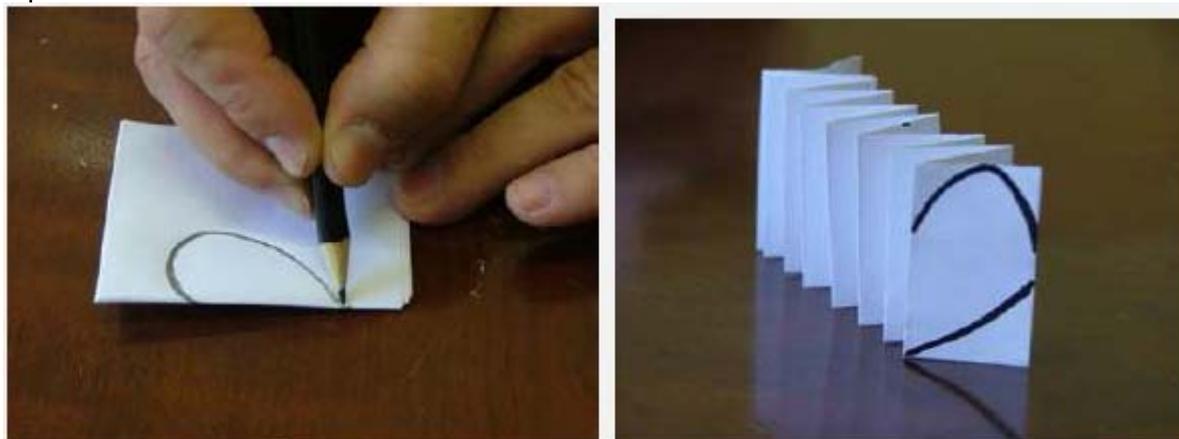


Figura 52.1: Desenho sobre a primeira face e a forma da “sanfona”.

- d) Recorte a sanfona conforme o desenho, tomando o cuidado para não recortar as dobras por inteiro, pois, caso contrário, não será possível a obtenção da faixa desejada.



Figura 52.2: Recorte.

- e) Antes de abrir, questione os alunos a respeito da forma da faixa.

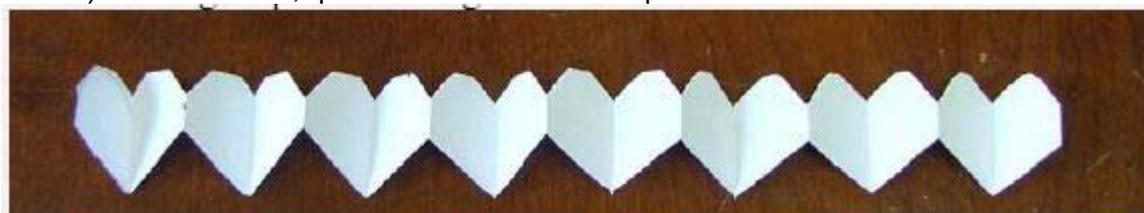


Figura 52.3: Modelo de friso.

- f) Discuta quais as simetrias obtidas na figura resultante.
 g) Na outra folha sulfite recorte um quadrados de lado medindo 8 cm.
 h) Dobre duas vezes ao meio cada quadrado, e como nos itens anteriores: dobre-os em forma de sanfona, desenhe a primeira face, recorte-a e discuta com os alunos as os tipos de simetrias formados pelas figuras.

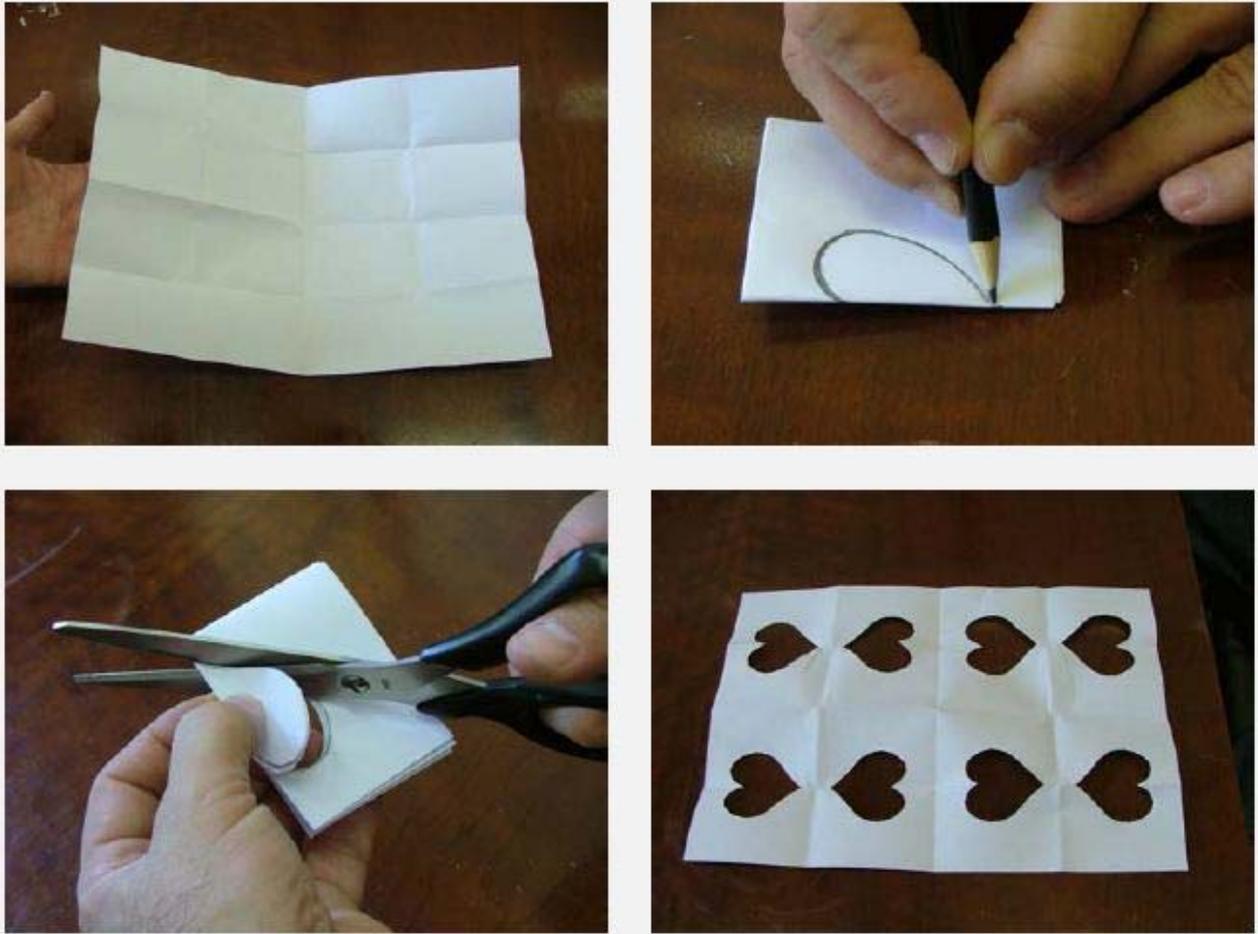


Figura 52.3: Construção do Mosaico.

65.13. Potencialidades

65.14. Limitações

65.15. Durabilidade e Resistência

Papel Sulfite	
x	Consumo imediato
	Baixa
	Média
	Alta

Professores e acadêmicos que selecionaram as atividades

- Anderson Novaes Martinhão
- Carolina Góes Ferreira
- Claudia Juliana Fanelli Gonçalves
- Cleilton Aparecido Canal
- Daniele Alessandra Costa
- Prof. Ms. João César Guirado
- Prof. João Henrique Lorin
- João Rafael de Carvalho
- Prof. Dr. João Roberto Gerônimo
- Juliana Sanches
- Prof. Julio César Coelho
- Marisa Raquel de Melo
- Nicholas Gonçalves Ferreira
- Patrícia Tempesta
- Tatiane Oliveira Santos
- Tiago Peres da Silva Suguiura
- Wagner Aguilera Manoel
- Prof. Dr. Valdeni Soliani Franco
- Vanessa Kulichski Matias dos Santos