

Geoplano

Alice Teresinha Pacheco¹

RESUMO

Este material didático permite o estudo de figuras geométricas, quadriláteros e não-quadriláteros, conceito e cálculo de perímetros áreas, equivalências, simetrias, retas, segmentos, posições relativas entre retas e entre reta e circunferência, mediatriz, arcos, ângulos, poligonais, polígonos côncavo e convexo, estudo de frações próprias e impróprias com suas operações de adição e subtração, setor circular, coroa circular, inscrição e circunscrição de polígonos, translação, rotação, simetrias, conjuntos, inclusão, operações com conjuntos, diagrama de Venn, etc.

Com este artigo pretendemos dar uma rápida visão de alguns aspectos que podem ser trabalhados.

INTRODUÇÃO

O nome GEOPLANO vem da junção de GEO = geometria e PLANO = superfície plana.

São tabuleiros quadrados ou circulares que usam pregos dispostos em determinados pontos. Com esse conjunto se obtém suporte sobre o qual podemos utilizar atilhos de cores variadas que permitem a apresentação de situações concretas de matemática.

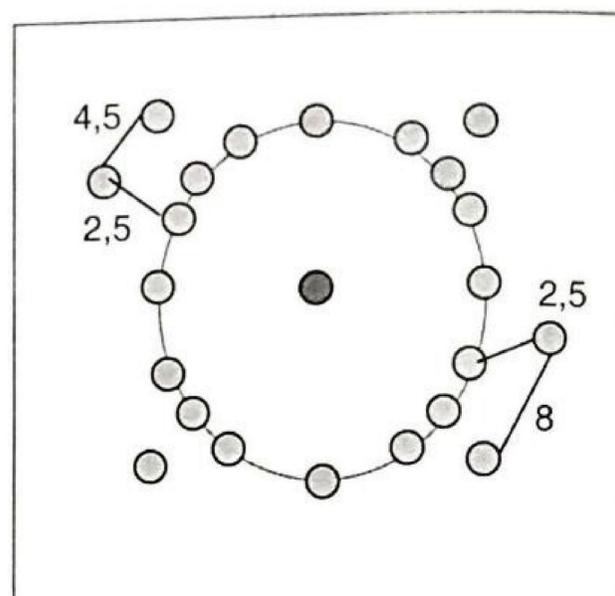
Faz-se interessante que os estudos sejam realizados simultaneamente com os dois tipos de geoplano.

Modelos de Geoplano

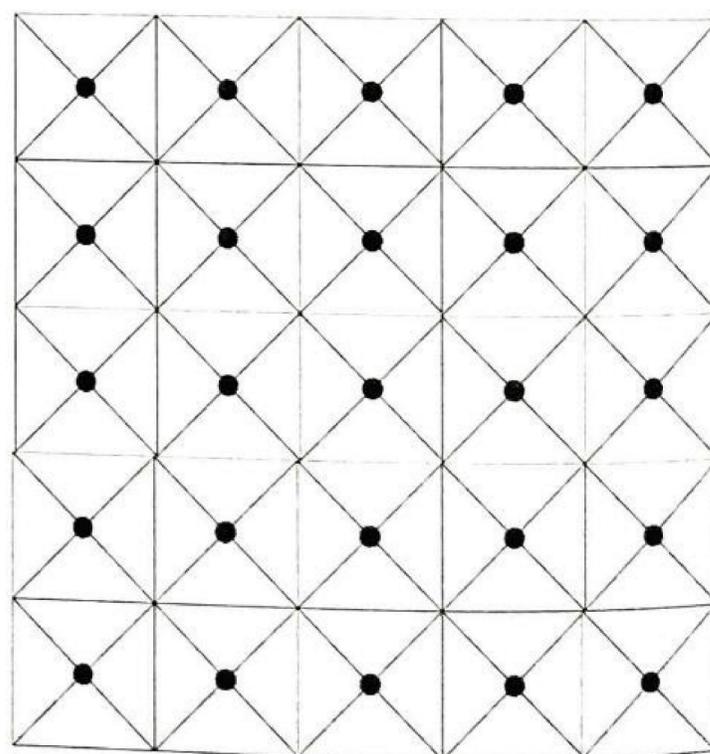
Geoplano circular ou de polígonos regulares: É uma circunferência com um prego ao centro e outros dispostos em pontos exteriores e pertencentes a ela, que correspondem a vértices de polígonos. Pode ser construído em diversos tamanhos e tipos: octógono, decágono, dodecágono e octododecágono (abaixo).

A circunferência é marcada com pregos nos 4

quadrantes em seus terços e meio. Também em 4 pontos externos que correspondem aos vértices de um quadrado circunscrito. Os outros dois ficam a distâncias conforme mostra a figura.



Geoplano quadrado: É fabricado em diversos tamanhos, segundo o número de pregos, assim existe os de 9, 16, 25 pregos.



O geoplano de 25 pregos tem 30 cm de lado e pode

Alice Teresinha Pacheco – Professora de Matemática Aposentada da FURG.
E-mail: atpacheco@vetorialnet.com.br ¹

se trabalhar com simetria como em qualquer outro que tenha um número ímpar de pregos.

Geoplano circular: É formado por circunferências concêntricas, sendo que o número de pregos e de circunferências é aleatório, dependendo do tamanho do geoplano.



Neste caso seriam usados 12 pregos em cada circunferência.

O geoplano é um modelo matemático que permite traduzir ou sugerir idéias matemáticas. Em um sentido mais extenso o geoplano constitui um suporte concreto da representação mental, um recurso que leva à realidade idéias abstratas.(1)

Elsa E. Sabbatiello. – El Geoplano pagina 21.

O Geoplano na Classe

Podemos construir um geoplano de dupla face, de um lado construir o circular e do outro o retilíneo.

O geoplano pode ser utilizado:

- pelo professor, no centro da classe colocando ele mesmo os elásticos ou em forma coletiva com a intervenção dos alunos.

- pelos alunos, individualmente, em suas classes.

- sistematicamente para trabalhar com o conteúdo proposto.

Um movimento de rotação no geoplano permite que o aluno tenha a visão da imagem da figura de diferentes aspectos. Assim por exemplo, o aluno não confundirá um quadrado com um losango, no momento em que uma de suas diagonais estiver na horizontal.

GEOPLANO QUADRADO

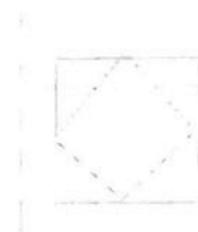
As Figuras Fundamentais

QUADRADO:

Atividades

- 1) Construção da figura pela professora no geoplano, e reprodução dos alunos nos seus geoplanos.
- 2) Reconhecimento da figura em qualquer posição.
- 3) Construção da figura variando duas dimensões, primeiro pelo professor e logo após pelos alunos.

- 4) JOGO: “A busca dos quadrados”, buscar todos os quadrados que se podem construir no geoplano.
- 5) Desenhar, recortar e colorir os quadrados.



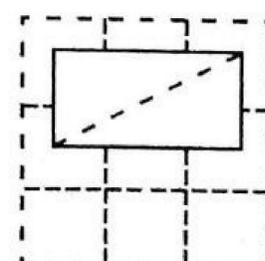
RETÂNGULO

- 1) Construção do retângulo pela transformação do quadrado estirando o atilho correspondente ao lado oposto. Uma vez obtida a figura se realiza o movimento em sentido inverso para relacioná-la com a figura inicial. Repete-se a transformação para formar novamente o retângulo;
- 2) Reconhecimento visual, independente da posição;
- 3) Variação das dimensões;
- 4) JOGO: A busca do retângulo;
- 5) Desenhar, recortar e colorir.



TRIÂNGULO

- 1) Construir a figura pela transformação do quadrado e do retângulo, levando o atilho de um dos vértices e retirá-los. Uma vez obtida a figura, se realizará o movimento em sentido inverso. Cada um dos movimentos deve ser realizado primeiro pelo professor e logo reproduzido pelos alunos, sem esquecer que deve envolver a figura original, a fim de que a junção entre as formas se realize em ambos os sentidos. O aluno deverá se acostumar a ver os possíveis triângulos que existam contidos visualmente em outras figuras;
- 2) Reconhecimento visual, independente da posição. Movimento de rotação e translação do geoplano pelo professor (a);
- 3) Construção da figura variando suas dimensões;
- 4) Generalização. Por varias transformações se apresentam os diversos tipos de triângulos, sem dar seus nomes particulares;
- 5) Reconhecimento da figura em todos os objetos da classe;
- 6) JOGO: A busca dos triângulos;
- 7) Desenhar, recortar e colorir os triângulos.



RECONHECIMENTO DE OUTRAS FIGURAS, UTILIZANDO O GEOPLANO

Neste momento os alunos já conhecem os quadrados, os retângulos e os triângulos, com as suas denominações, por tanto as demais figuras serão feitas através de transformações das já conhecidas. Exemplo:
 QUADRADO → TRAPÉZIO RETÂNGULO → TRAPÉZIO
 QUADRADO → PARALELOGRAMO
 RETÂNGULO → PARALELOGRAMO

Uma vez identificada cada uma das figuras e associadas a seus correspondentes nomes, se fará observar suas características.

As distintas construções darão oportunidade para reconhecer e denominar os distintos elementos dos quadriláteros: lados, vértices, ângulos interiores, diagonais e perímetro.

Proporemos diversas construções aproveitando ao máximo as possibilidades dos geoplanos insistindo no reconhecimento das figuras determinadas por intersecção e sobreposição dos atilhos.

Exemplos de exercícios:

Construir um quadrado que seja a terça parte de um retângulo

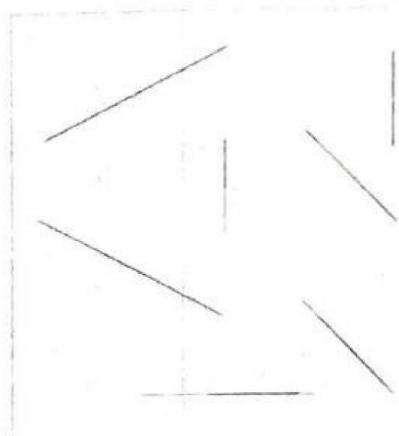
Construir um retângulo cuja base seja o dobro da altura

PERÍMETROS

Mostrar aos alunos que perímetro é a soma dos lados das figuras, considerando a unidade como sendo a distância dos pregos colineares sucessivos. Exemplos: # construir um retângulo cujo perímetro seja 6 unidades e cuja largura o dobro do comprimento. # se o lado de um quadrado aumenta em dobro, em quanto aumenta o perímetro do mesmo?

POSIÇÃO ENTRE DUAS RETAS

As possíveis posições dos atilhos representantes de retas no plano, permitem aos alunos distinguir suas posições no plano: coincidentes ou não coincidentes.



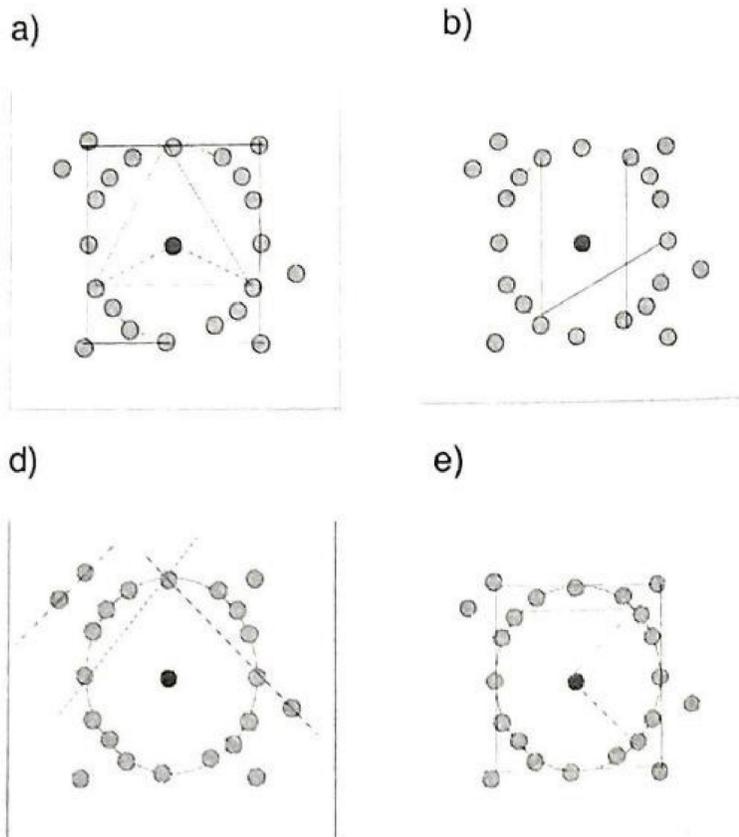
GEOPLANO CIRCULAR

É conveniente seguir o mesmo processo que para as figuras anteriores realizando o reconhecimento visual e tátil das figuras. Num momento oportuno se dará a noção de centro.

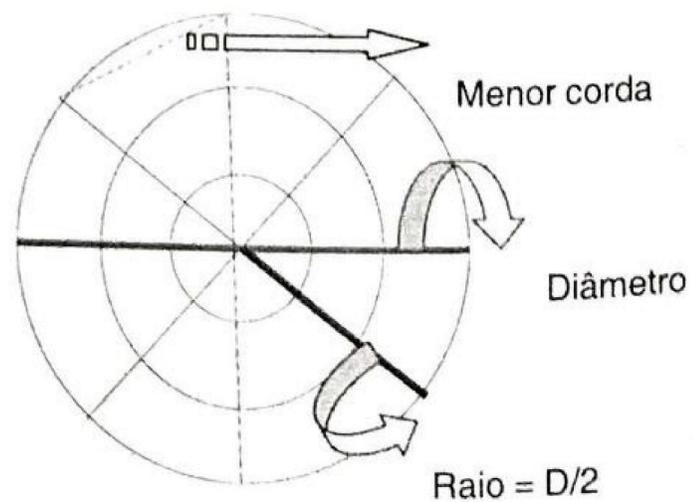
No geoplano circular podemos trabalhar todos os conteúdos vistos no geoplano quadrado e mais alguns como o reconhecimento da circunferência e elementos de um círculo, como raio, diâmetro, corda, circunferência, etc.

Vejamos alguns exemplos como: semelhança de triângulos, porcentagem, posição entre retas, posição entre reta e circunferência, ângulos, arcos, polígonos inscritos e circunscritos.

- a) semelhança de triângulos ou porcentagens
- b) posição entre retas
- c) posição entre retas e circunferência
- d) polígonos inscritos ou circunscritos côncavos ou convexos



Podemos também usar o outro tipo de geoplano circular e estudar noções como:



OUTRAS ATIVIDADES

Determinação do π :

Medir cada uma das circunferências, usando cordão e depois a régua, e dividir o valor encontrado pelo diâmetro. Este procedimento pode ser realizado, também, com outros materiais como círculos de cartolina, latas cilíndricas, rodas de bicicleta, etc. Em todas as divisões, encontraremos o mesmo valor aproximado de 3,14.

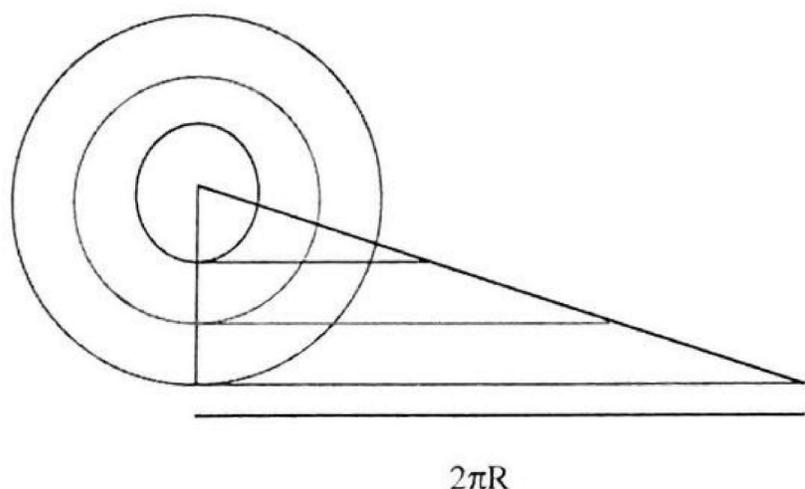
A partir do valor de π , encontramos, então a maneira de determinar o valor do comprimento de qualquer circunferência. $C = D \cdot \pi = 2R\pi$

Área do círculo:

Faça isto com as circunferências concêntricas:

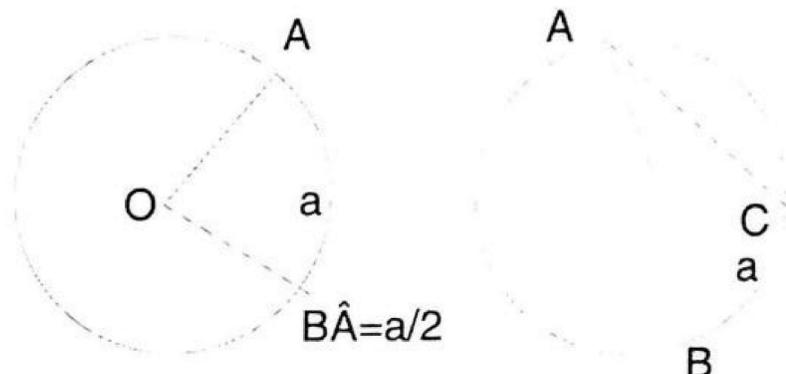
- Coloque um cordão num dos raios do maior círculo.
- Em cada ponto de interseção do raio (o mesmo usado no item anterior) com as circunferências, prenda um cordão, cujo comprimento seja igual ao da circunferência e depois os estique.
- Verifique que a figura formada é um triângulo.
- Determine sua área.

Conclusão: É a área aproximada do círculo. Aproximada pois será menor do que a área do círculo, porém se o número de divisões do círculo tender ao infinito, a área do triângulo coincidirá com a do círculo.

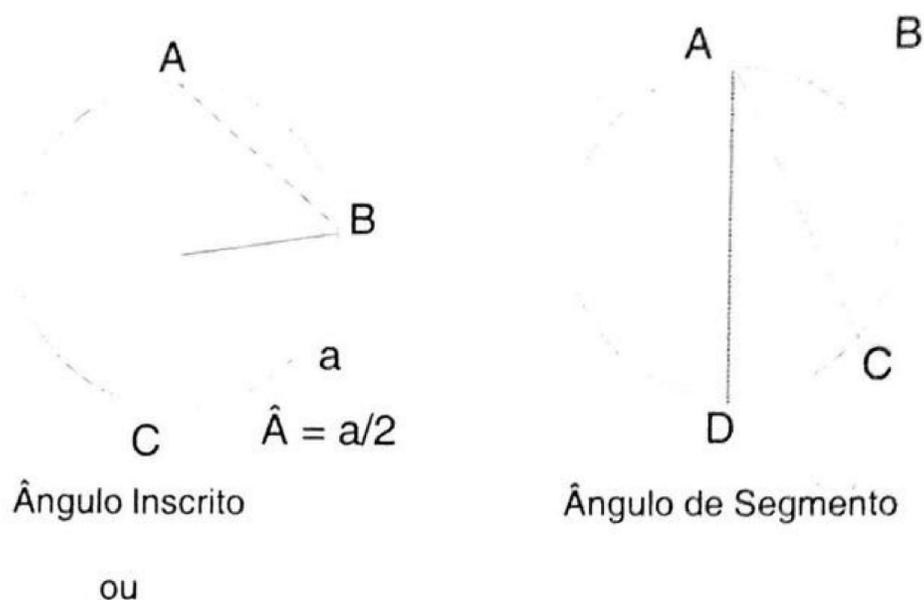


Estudo dos ângulos internos de uma circunferência

No Geoplano e no papel



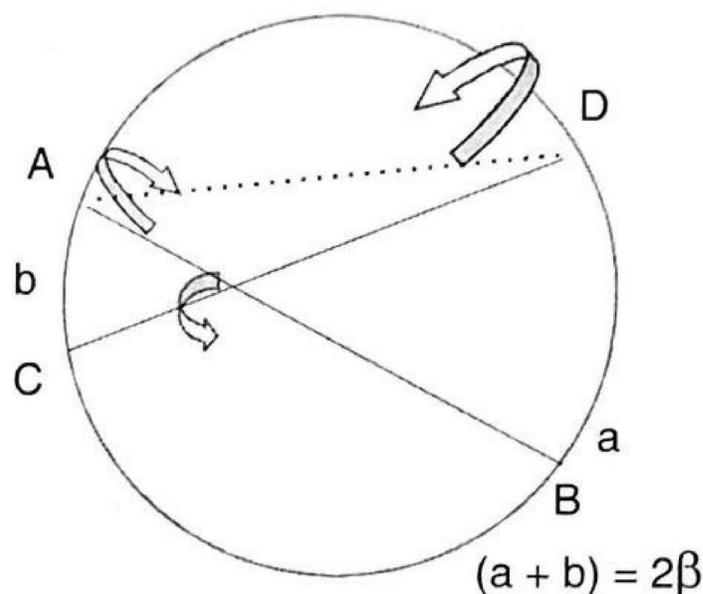
Ângulo Central ou Ângulo Inscrito



Ângulo Inscrito

Ângulo de Segmento

ou

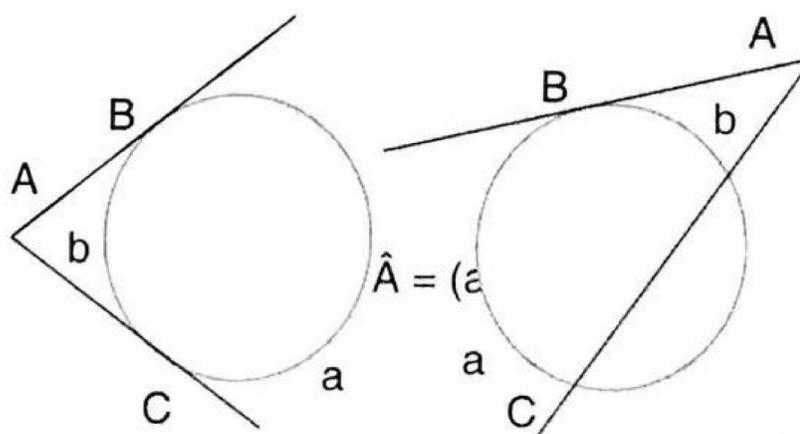


Ângulo excêntrico interno

Estudo dos ângulos externos a uma circunferência

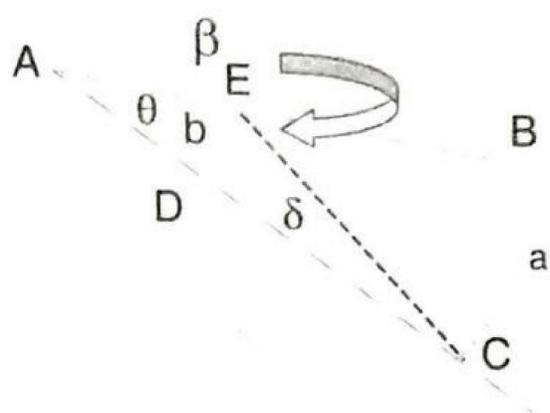
Escolher uma das circunferências e com os atilhos fazer várias retas em posições diferentes em relação à circunferência. escolhida e concluir sobre os diferentes ângulos externos construídos.

Desenho 1 (2 secantes) Ângulo circunscrito
Desenho 2 (1 secante e 1 tangente) Ângulo excêntrico externo



Desenho 3

Ângulos excêntrico externo



Usando duas secantes

$\theta = \beta - \delta$, mas $\beta = \text{arco } BC/2 = a/2$ e $\delta = \text{arco } DE/2 = b/2$, logo

$$\theta = (a - b)/2$$

RECONHECIMENTO DE FRAÇÕES NO GEOPLANO

O geoplano pode ser utilizado para o

reconhecimento de frações como: $\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{5}{4}, \dots, \frac{1}{12}$ isto

é, frações próprias e impróprias

- * Fazer uma figura no geoplano;
- * Dividi-la em partes iguais;
- * Reconhecer que a fração da figura total é cada uma das partes em que está dividido.

Exemplos

1) Representar no geoplano quadrado:

- 1/2 de um quadrado
- 5/8 de um quadrado
- 1/2 de um retângulo
- 1/2 de um triângulo

2) Representar no geoplano circular:

- 1/2 do círculo
- 1/4 do círculo
- 2/3 do círculo

3) Representar a quarta parte de um quadrado e de um retângulo

4) Representar no geoplano quadrado um quadrado que seja a metade de um retângulo.

5) Representar no geoplano circular um triângulo que seja a oitava parte de um quadrado.

6) Representar no geoplano quadrado frações aparentes. P.ex. $4/4 = 3/3 = 1$

7) Representar e comparar frações no geoplano quadrado

8) Representar e estudar frações equivalentes

9) Adicionar e subtrair frações com mesmo denominador

Lembramos que, ainda tem outros assuntos que podem ser tratados com este material e que aqui não foram apresentados, assim como: simetria, translação, etc.

Referências Bibliográficas

SABBATIELLO, Elsa Elena, El Geoplano, Ediciones G.D.Y.P. – Buenos Aires/Argentina, 1967.