



Universidade dos Açores  
Pólo de Ponta Delgada  
Licenciatura em Educação Básica  
2013/2014  
3º Ano – 1º Semestre

## *Aplicações da Matemática*

# Materiais

# Manipuláveis

### Docente:

Professor Dr. Ricardo Cunha Teixeira



### Discentes

Ana Salvador  
Liseta Almeida  
Marta Oliveira  
Rita Teixeira

Ponta Delgada, 12 de dezembro de 2013

# Funções dos Materiais Manipuláveis

Informadora

Estruturadora

Modeladora

Mediadora

Relacional

Simbólica representativa

Instrutiva



**Os 10  
mandamentos dos  
Materiais  
Manipuláveis**

Proporcionam a exploração livre de materiais

Proporcionam a diversificação dos métodos utilizados para a aprendizagem

Proporcionam a ligação entre os conceitos concretos e abstratos

Proporcionam a entreaajuda e a cooperação entre as crianças

Proporcionam o desenvolvimento do sentido de responsabilidade e de autonomia nos alunos

Proporcionam o respeito pelas características de cada indivíduo

Proporcionam o desenvolvimento de capacidades de resolução de problemas lógicos, quantitativos e espaciais, bem como do raciocínio matemático e da agilidade da criança

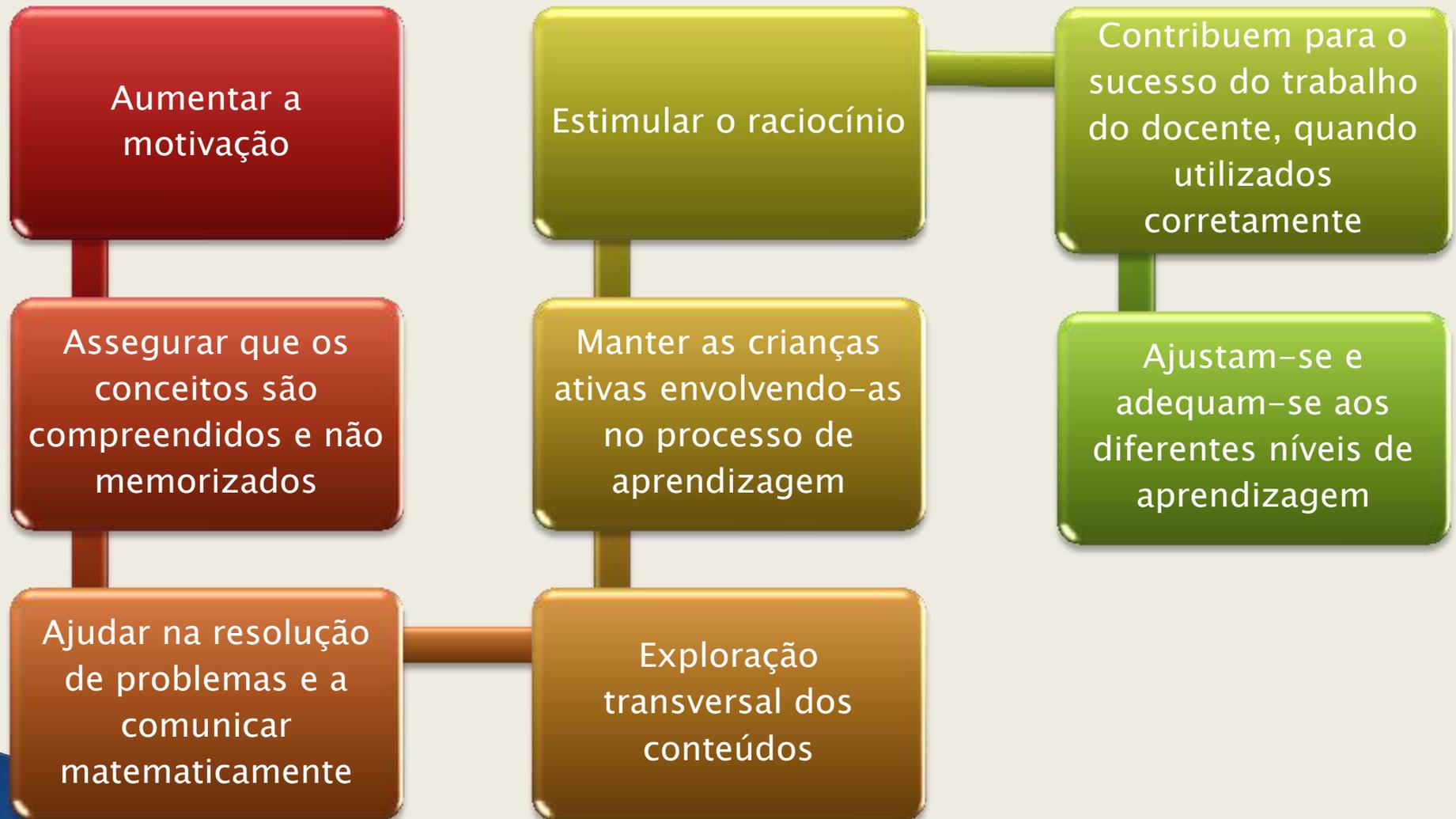
Proporcionam o aumento da motivação da criança

Proporcionam um contacto real com as diversas noções matemáticas, estimulando a sua aplicação em situações concretas

Proporcionam um conhecimento baseado na compreensão dos conceitos e não apenas na sua memorização

(Caldeira, 2009)

# Objetivos dos Materiais Manipuláveis



## Aritmética

Calculadores  
Multibásicos

Barras Cuisenaire

Material Base 10

Palhinhas

## Geometria

Geoplano

Barras Cuisenaire

Pentaminós

Tangram

Polidrons

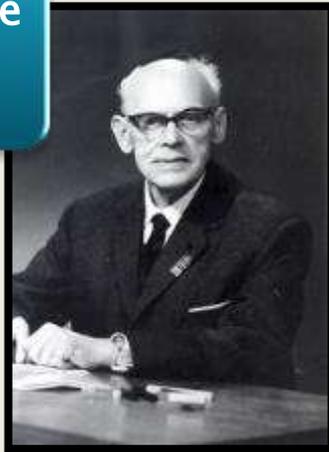
## Fundamentos da Matemática e Lógica

Blocos Lógicos

Dons de Froebel

# BARRAS CUISENAIRE ou Barras Coloridas

Criador: Emilie George Cuisenaire



Compreensão de  
noções ligadas à  
aritmética

Transformação dos  
métodos de ensino  
ligados à matemática

1952 - difusão  
deste material,  
por Caleb  
Cattegno

1961 - introdução  
deste material no  
ensino da  
matemática em  
Portugal

(Caldeira, 2009)

# Composição do material

## Prismas quadrangulares

Total: 241 barras

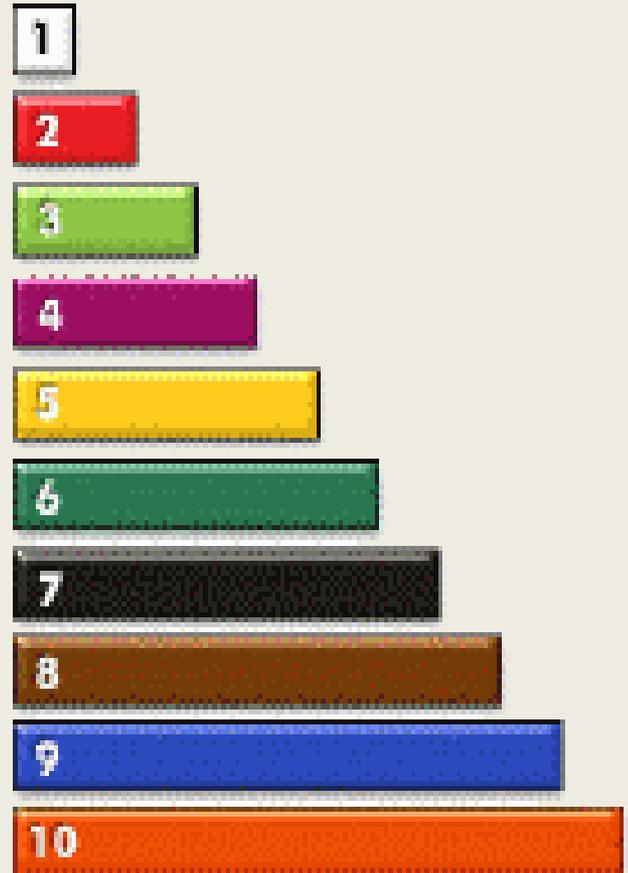
Diferem de cor e tamanho

A cada peça adiciona-se uma unidade

1 cm até 10 cm

A peça branca serve de unidade base

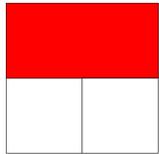
Normalmente são de madeira, mas tem-se optado cada vez mais pela sua construção em plástico



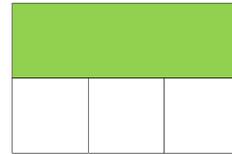
# Conteúdos matemáticos e capacidades transversais que podem ser exploradas



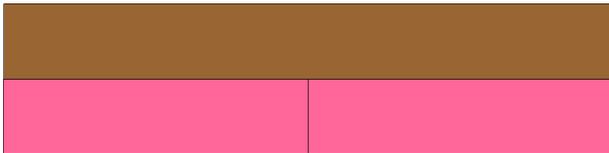
# Frações



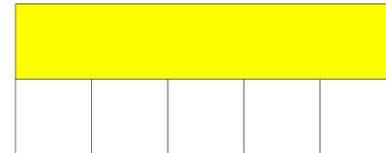
A barra branca é igual a  $\frac{1}{2}$  da barra vermelha.



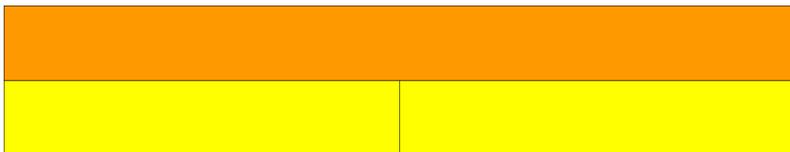
A barra branca é igual a  $\frac{1}{3}$  da barra verde.



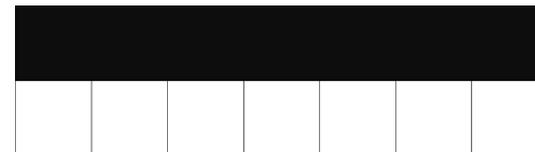
A barra rosa é igual a  $\frac{1}{2}$  da barra castanha.



A barra branca é igual a  $\frac{1}{5}$  da barra amarela.



A barra amarela é igual a  $\frac{1}{2}$  da barra laranja.



A barra branca é igual a  $\frac{1}{7}$  da barra preta.

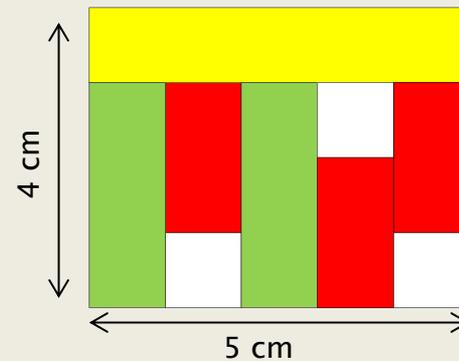
# Perímetro

$$P_{\square} = L + L + L + L$$



$$P_{\square} = L + L + L + L$$

$$P_{\square} = 1 \text{ cm} + 4 \text{ cm} + 1 \text{ cm} + 4 \text{ cm} = 10 \text{ cm}$$

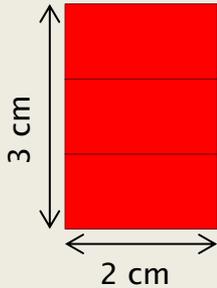
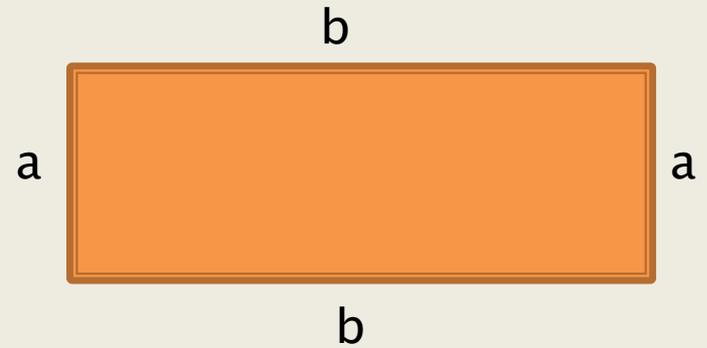


$$P_{\square} = L + L + L + L$$

$$P_{\square} = 4 \text{ cm} + 5 \text{ cm} + 4 \text{ cm} + 5 \text{ cm} = 18 \text{ cm}$$

# Área

$$A_{\square} = b \times a$$

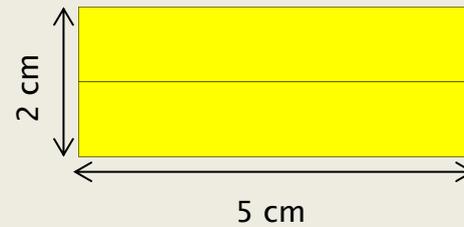


$$A_{\square} = b \times a$$

$$A_{\square} = 10\text{cm} \times 1\text{cm} = 10\text{ cm}^2$$

$$A_{\square} = b \times a$$

$$A_{\square} = 2\text{cm} \times 3\text{cm} = 6\text{ cm}^2$$

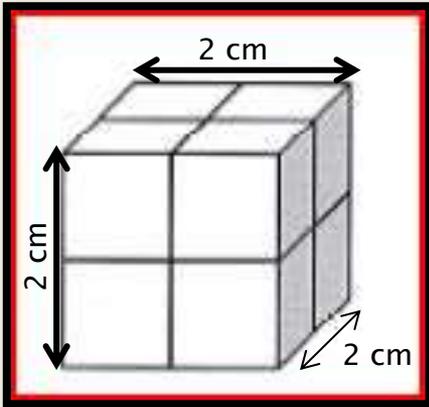


$$A_{\square} = b \times a$$

$$A_{\square} = 5\text{cm} \times 2\text{cm} = 10\text{ cm}^2$$

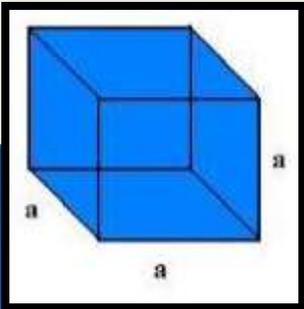
# Volume

$$V_{\square} = a \times b \times c$$

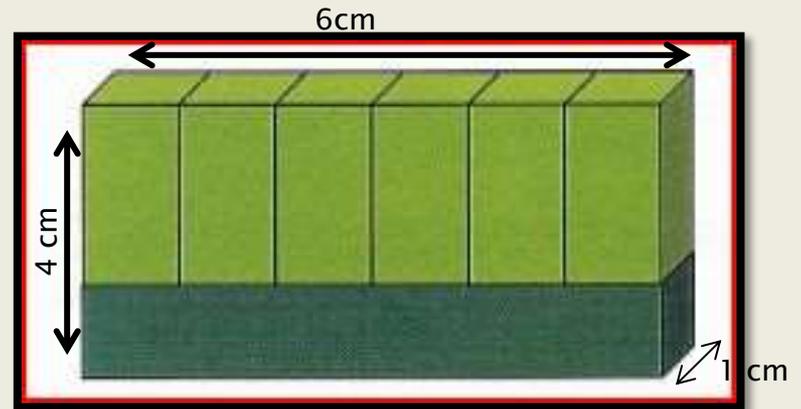
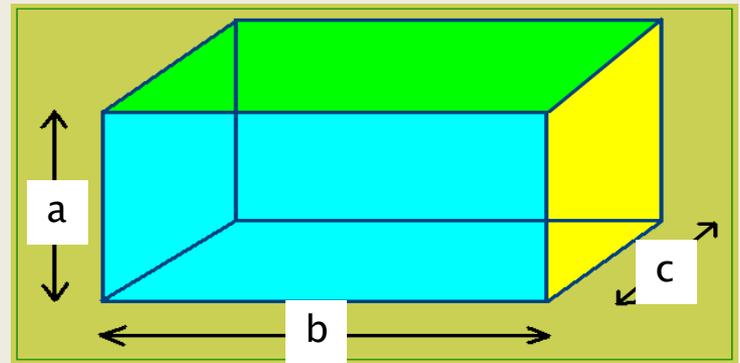


$$V_{\square} = a \times a \times a$$

$$V_{\square} = 2\text{cm} \times 2\text{cm} \times 2\text{cm} = 8\text{cm}^3$$



$$V_{\square} = a \times a \times a$$



$$V_{\square} = a \times b \times c$$

$$V_{\square} = 4\text{cm} \times 6\text{cm} \times 1\text{cm} = 24\text{cm}^3$$

# Calculadores Multibásicos

Quando surgiu?

. João António Nabais (em 1962)

Finalidade

- Desenvolver o conceito de número, bem como ultrapassar dificuldades em diferentes contextos a que os alunos possam estar expostos;
- Conhecer as classes e ordens numéricas das diferentes bases de numeração;
- Desenvolver a estrutura do sistema de numeração decimal;
- Aprofundar as operações aritméticas.

(Caldeira, 2009)

# Constituição do Material

3 placas de plástico com cinco orifícios cada uma, onde são colocadas as peças com cores diferentes.

50 peças

dez peças  
amarelas

treze verdes

treze  
encarnadas

dez azuis

dois cor-de-rosa e duas de cor lilás

# Conceitos Matemáticos que se podem explorar

- Associação e comparação;
- Contagem de diferentes quantidades;
- Ordenação de números;
- Jogos em várias bases;
- Interpretação da posição de classes e ordens numéricas;
- Noção da base decimal;
- Realização de operações Aritméticas;
- Resolução de problemas.



# MATERIAL BASE 10

ou Material Dourado  
ou Material Multibase  
ou Material Montessori

Quando surgiu?

- Inventado por Maria Montessori
- No início do século XX



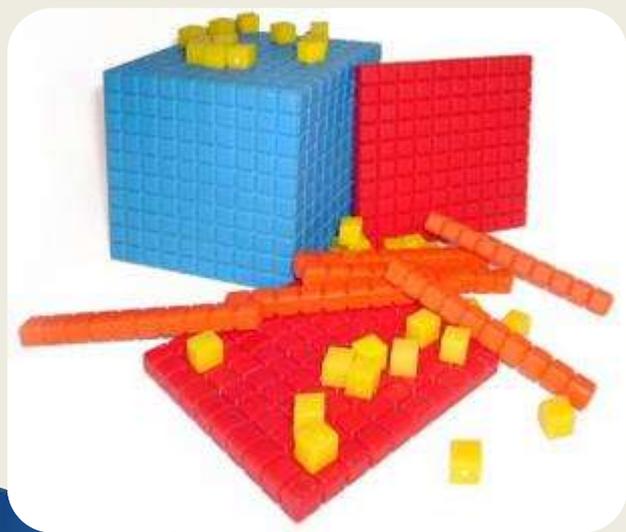
Origem do nome

- Este material ficou conhecido por material dourado devido à cor das suas peças.



# Classificação das diferentes peças

Valor em número	Sistema de numeração decimal	Termos normalmente utilizados
1	Unidade	“Cubinho”
10	Dezena	“Barra”
100	Centena	“Placa”
1 000	Milhar	“Cubão”



## Classificação das peças

Barra = 10

Placa = 100

Cubão = 1 000

1 Cubinho

## Classificação das peças

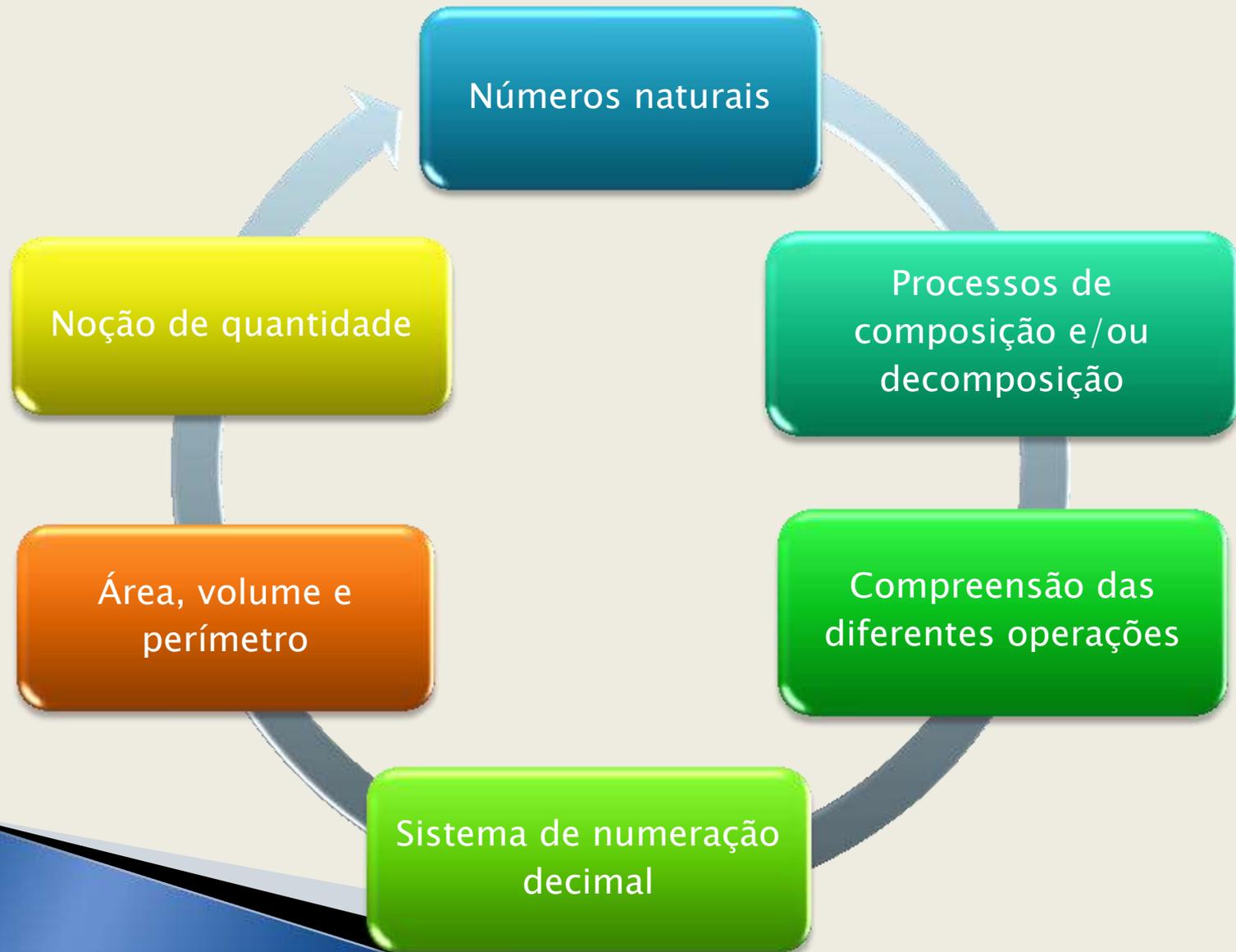
Cubinho = 0,001

Barra = 0,01

Placa = 0,1

1 Cubão

# Conceitos matemáticos que podem ser explorados



# POLIMINÓS

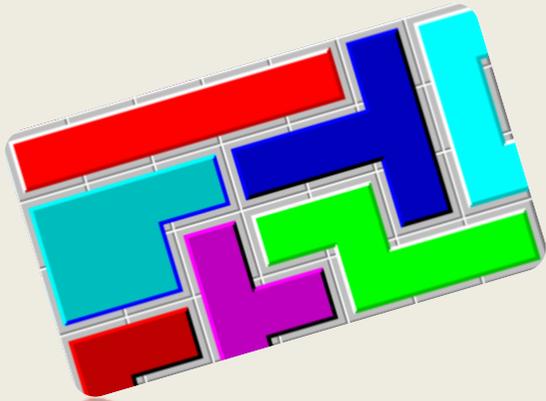
Quando  
surgiu?

- Solomon Wolf Golomb
- 1954
- Criação do material com o artigo *Tabuleiros de xadrez e poliminós*



Finalidades

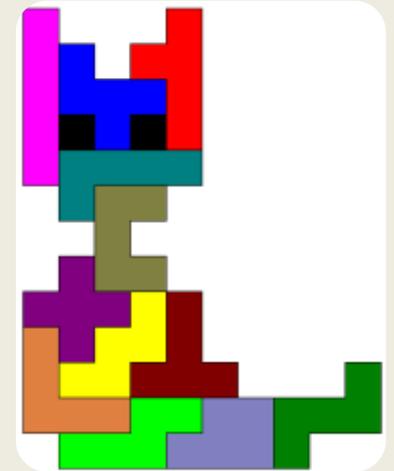
- Permitem desenvolver o raciocínio lógico a nível educativo



Poliminós

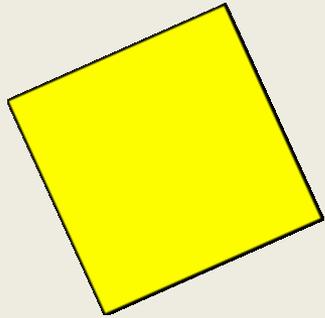


Material estruturado



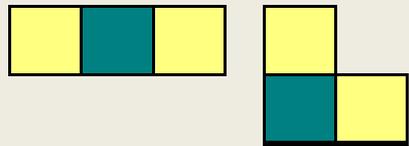
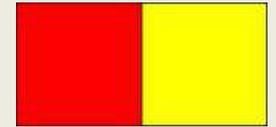
Figuras geométricas que são formadas pela junção de quadrados geometricamente iguais entre si, a partir da ligação entre os seus lados, onde um lado de um dos quadrados coincide com o outro.

# Classificação dos Poliminós



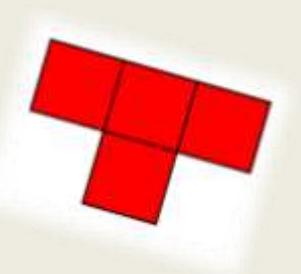
**Monominós**  
(1 quadrado– 1  
forma)

**Dominós**  
(2 quadrados– 1  
forma)



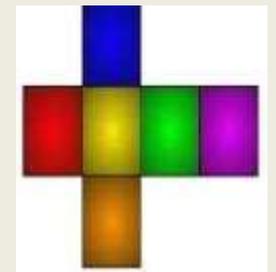
**Triminós**  
(3 quadrados– 2  
formas)

**Tetraminós**  
(4 quadrados– 5  
formas)

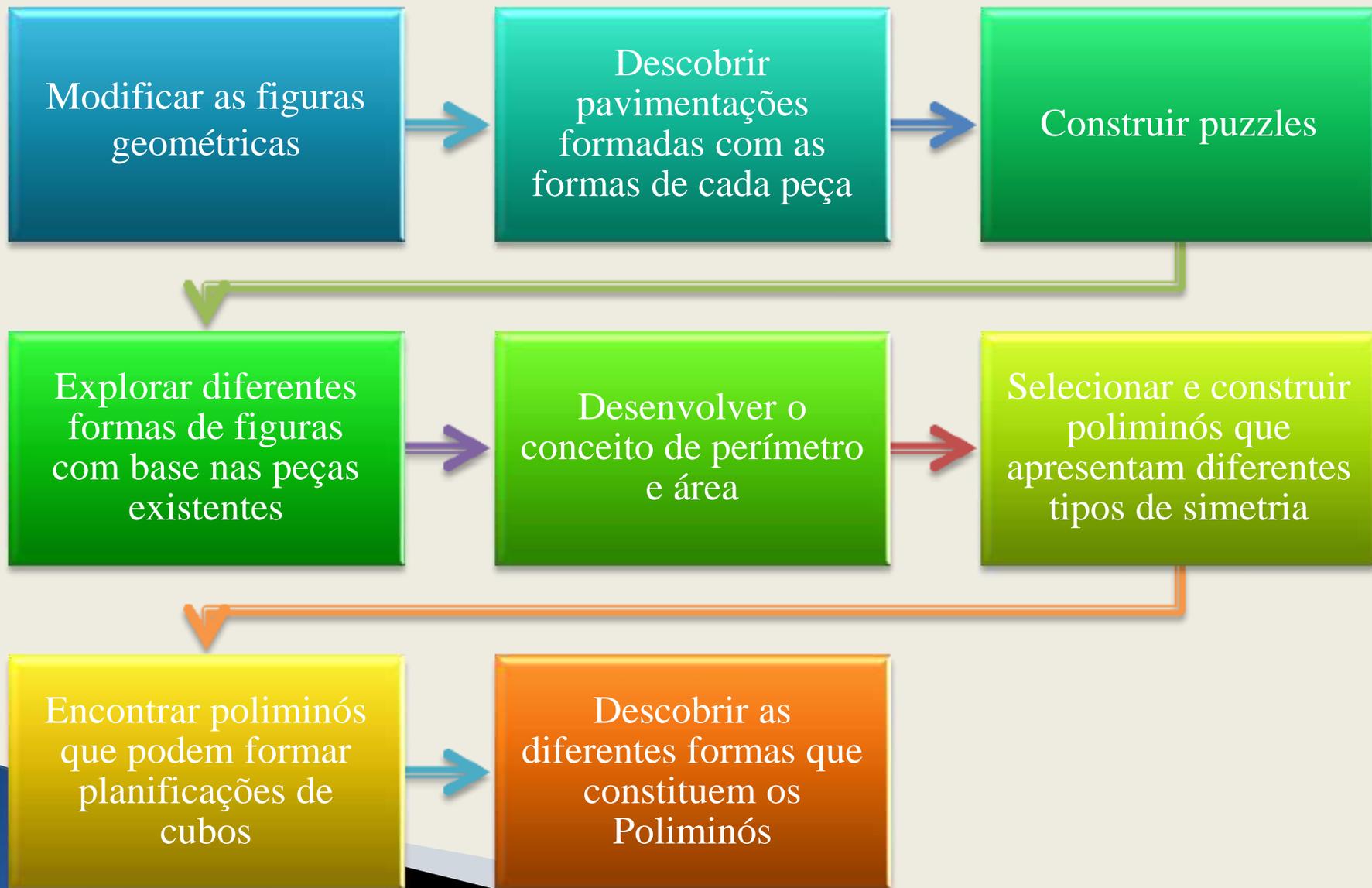


**Pentaminós**  
(5 quadrados– 12  
formas)

**Hexaminós**  
(6 quadrados– 35  
formas)



# Conceitos matemáticos a explorar



# Constrói todas as peças que conheces dos Poliminós



Monominó



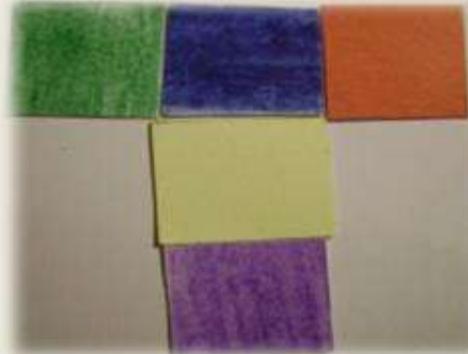
Dóminó



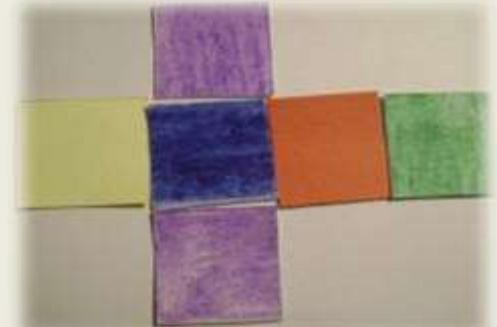
Triminó



Tetraminó



Pentaminó



Hexaminó

# POLIDRONS

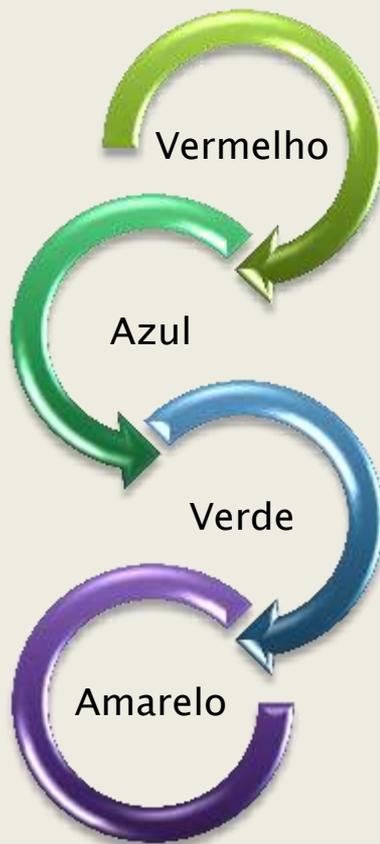
Onde  
surgiu?

- Recurso didático de origem inglesa

Finalidade

- Proporciona ao aluno a compreensão da noção de espaço;
- Permite ao aluno manipular e observar as formas geométricas.

# Propriedades das peças



- Triângulos Equiláteros pequenos
- Triângulos Equiláteros Grandes
- Triângulos Isósceles
- Triângulos Rectângulos
- Quadrados
- Pentágonos
- Hexágonos
- Partes de um círculo
- Partes de uma esfera
- Partes de um cone
- Partes de um cilindro

# Palinificação de um Cubo



Descobrir e explorar as diversas planificações do cubo

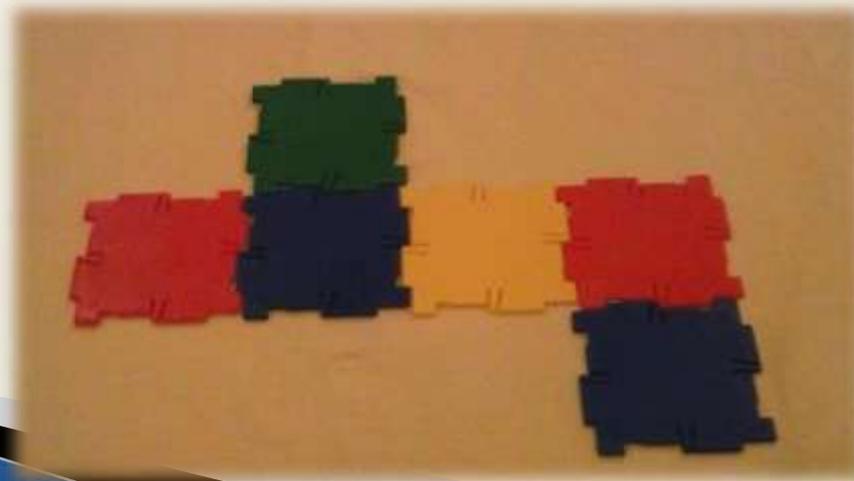
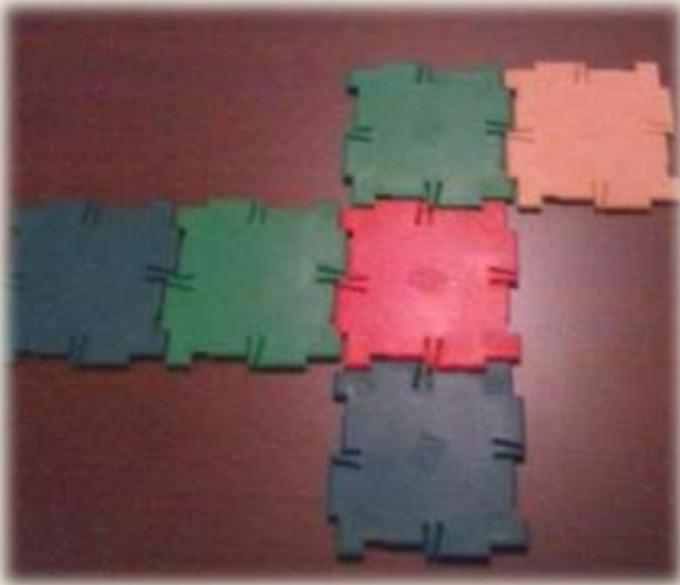


Construir a planificação através das várias peças dos polidrons



Saber identificar as diferentes planificações do cubo

# Planificações do Cubo



# Dons de Froebel

Quando surgiu?

- Friedrich Froebel
- 1818

Finalidades

- Estimular a aprendizagem

# Constituição dos Vários Dons de Froebel

1º Dom: Composto de seis pequenas bolas de ping pong e revestidas de lã em crochet nas cores: amarela, azul, verde, laranja, anil e violeta. Estas bolas estão dentro de uma caixa de madeira com a forma de um paralelepípedo.

2º Dom: Composto por uma caixa em forma de um paralelepípedo retângular e um suporte com três sólidos: Cubo, Esfera e Cilindro. Estes sólidos penduram-se no suporte.

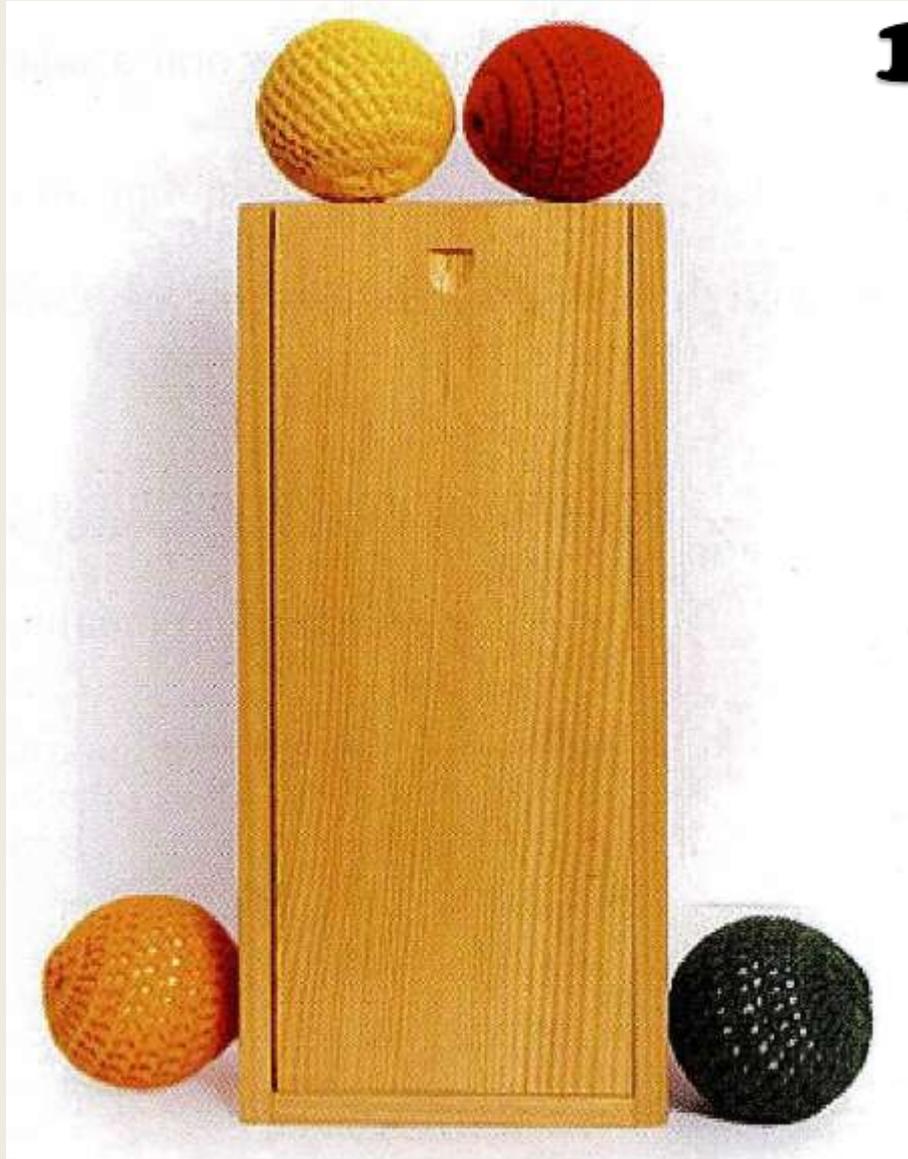
3º dom: Composto por oito cubos guardados dentro de uma caixa de madeira, também em forma de cubo.

4º Dom: É constituído por uma caixa de madeira com a forma de cubo que contém oito paralelepípedos (aconselhado para crianças a partir dos 4 anos).

5º dom: é composto por 21 cubos inteiros, 3 cubos partidos em dois meios e outros 3 cubos partidos em quatro quartos. Apresentam-se dentro de uma caixa de madeira.

6º dom: Composto por uma caixa de madeira, com as mesmas dimensões da caixa do 5º dom, sendo que no seu interior estão 27 pequenos paralelepípedos.

# 1° Dom



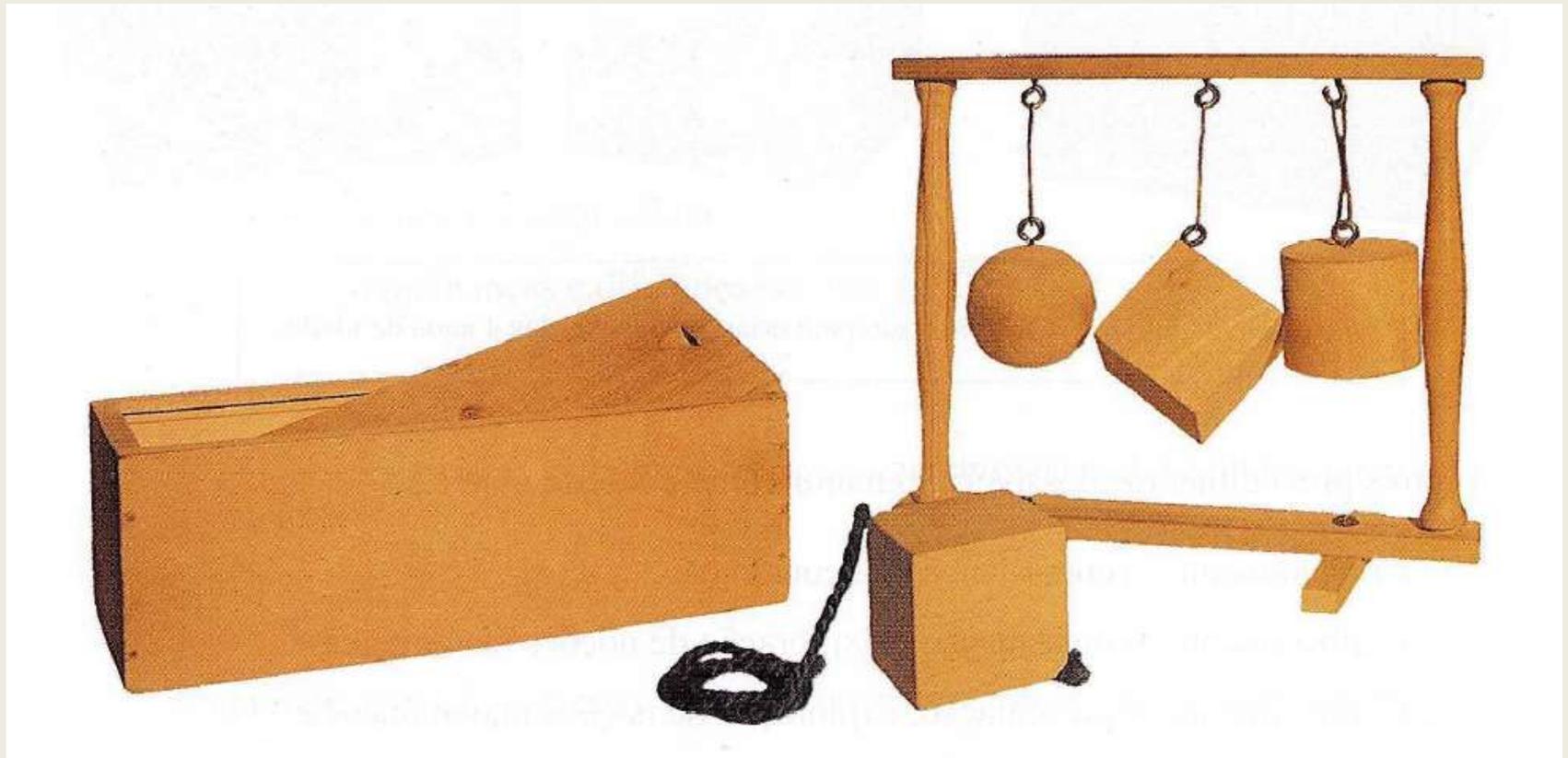
# O jogo do “Quim visual”

Posiciona-se a caixa na vertical e coloca-se duas bolas em cima (fazendo lembrar os olhos do “Quim”) e outras duas bolas, uma em cada lado da caixa.

Pede-se às crianças que tapem os olhos enquanto se altera a posição das bolas (escondendo uma das bolas, colocando uma em cima da caixa e a outra à frente)

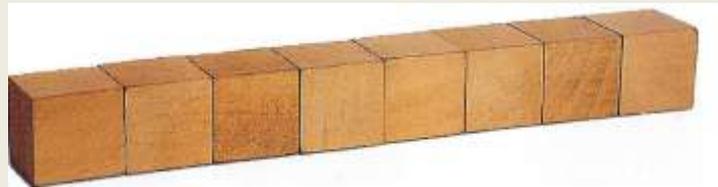
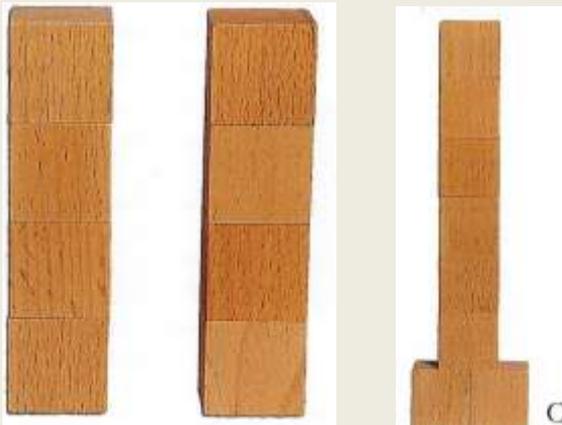
Quando as crianças destapam os olhos, pede-se a uma delas que identifique a diferença, fazendo-a relacionar espacialmente a troca.

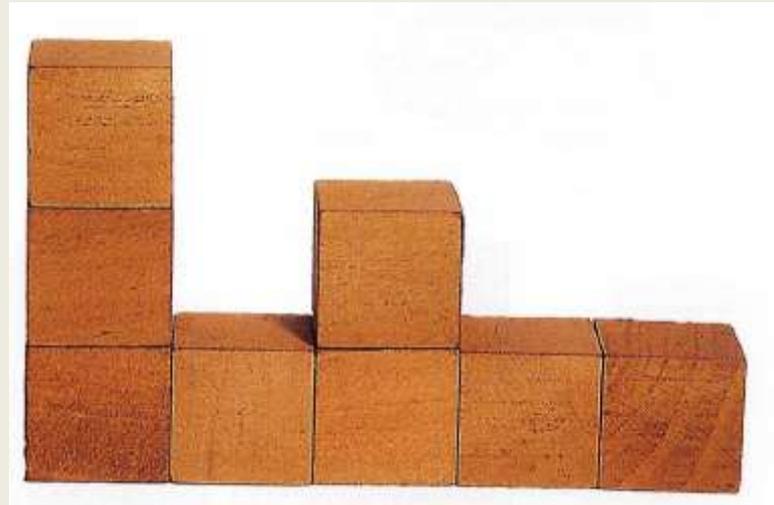
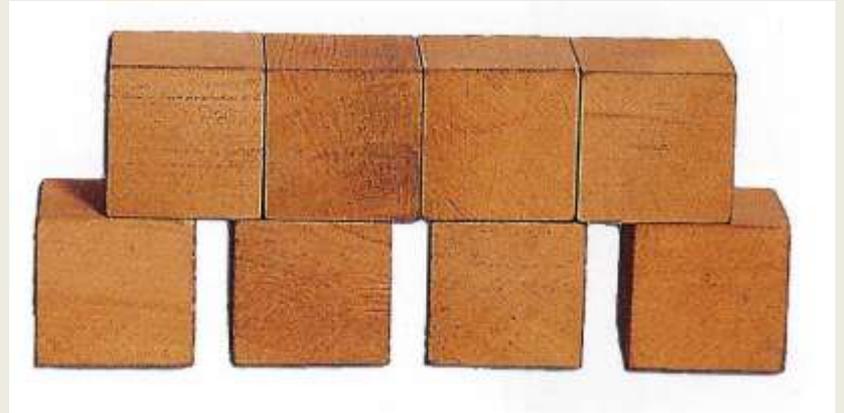
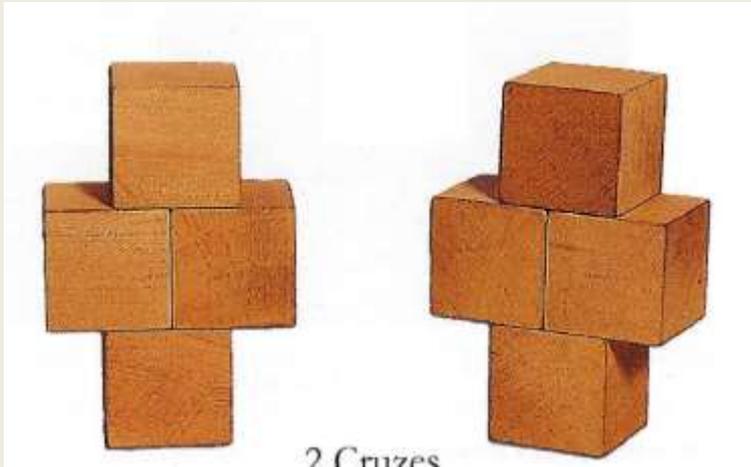
# 2° Dom



# 3º Dom

No 3º dom, a aprendizagem faz-se com base nas onze construções predefinidas.



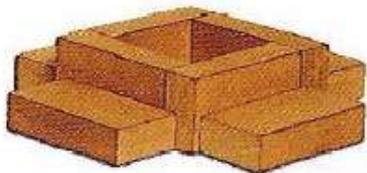


# 4º Dom

- ✓ As construções são diferentes e maiores as possibilidades de exploração;
- ✓ Requerem maior destreza manual;
- ✓ Existem 17 construções (cadeiras, banco, cadeira e mesa, cadeirão ponte tanque, poço, piano carrocél, muro, escadas de degrau largo e estreito, escadas de caracol e dupla, cama e soldados)

## Exemplo:

Tanque



1. Quantos degraus tem o tanque?
2. Quantas peças são precisas para fazeres dois tanques iguais?

# 5º Dom

Com este material, são pré definidas 7 construções:

- ✓ Casa
- ✓ Armazém
- ✓ Igreja
- ✓ Colmeias
- ✓ Poço
- ✓ Sofá



Exemplo:

Igreja

# 6º Dom

- ✓ Este Dom é constituído por uma caixa, com as mesmas dimensões da caixa do 5º Dom, sendo que no seu interior estão 27 pequenos paralelepípedos.
- ✓ As construções são mais complexas, requerendo grande destreza manual para o seu manuseamento e construção.
- ✓ São 5 as construções:
  - Templo da cruz
  - Casa
  - Cadeiras
  - Braseira
  - Ponte

**Exemplo:**



# TANGRAM

Quando  
surgiu?

Na China  
(Entre 1796 e 1801)

“Tábua das  
sete  
sabedorias”

Tem por finalidade ensinar aos alunos as formas geométricas, a partir da exploração de retas, de segmentos de retas, de pontos, de ângulos e de vértices. Este material também possibilita à criança a decomposição e construção de figuras.

(Caldeira, 2009)

# Tangram

```
graph TD; A[Tangram] --> B[Conjunto de diversas figuras geométricas que se podem combinar entre si e originar apenas uma única figura geométrica]; B --> C[Permite efetuar várias explorações com as diferentes figuras geométricas, combinando entre si as peças disponíveis];
```

Conjunto de diversas figuras geométricas que se podem combinar entre si e originar apenas uma única figura geométrica

Permite efetuar várias explorações com as diferentes figuras geométricas, combinando entre si as peças disponíveis

# Conceitos matemáticos que se podem explorar



## Outros conceitos abordados:

- Área
- Perímetro
- Razão
- Proporção
- Fracção
- Multiplicação
- Divisão
- Semelhança
- Simetrias
- Transformações

# Os diferentes tipos de Tangram

Tangram Clássico  
(7 peças)



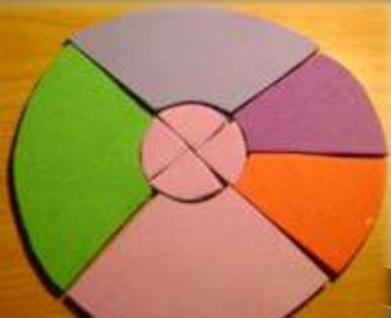
Tangram Oval  
(10 peças)



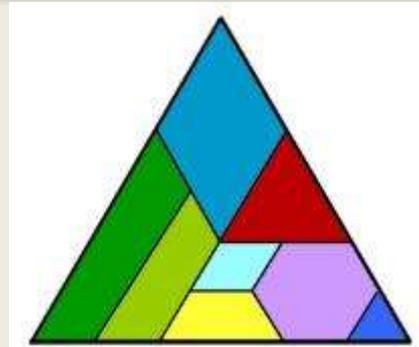
Tangram de Coração  
(8 a 9 peças)



Tangram de Circular  
(10 peças)



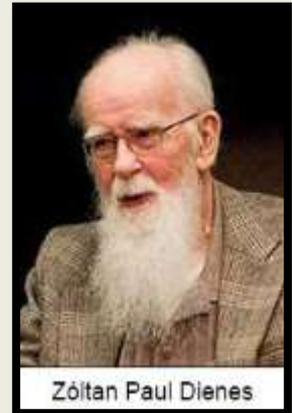
Tangram de triangular  
(8 peças)



# BLOCOS LÓGICOS

Quando surgiu?

- Zoltan Paul Dienes
- 1950



Este material pode ser trabalhado com crianças a partir dos 3 anos, tendo aqui como principal função proporcionar às crianças o contacto inicial com os conceitos de lógica.

Apropriado para a construção de noções matemáticas simples, mas também ao 1º ciclo do ensino básico.

(Caldeira, 2009)

# Propriedades de cada peça

**FORMAS GEOMÉTRICAS**



Quadrangular

Triangular

Circular

Rectangular

**Cor**



Vermelho

Amarelo

Azul

**Tamanho**



Grande

Pequeno

**Espessura**



Grosso

Fino

$4+3+2+2= 11$  propriedades distintas  
 $4 \times 3 \times 2 \times 2 = 48$  peças (de forma a obtermos todas as combinações possíveis)

# Percepção das peças pela criança

## 1. Forma

- É a propriedade que a criança consegue distinguir mais rapidamente.

## 2. Cor

## 3. Tamanho e espessura

- Raramente são distinguidos e explorados voluntariamente pela criança.



Classificação das figuras geométricas e construção de diagramas de Venn

Que capacidades podem ser estimuladas?

Raciocínio lógico

Percepção táctil e visual

Concentração e atenção

Percepção de espessura e tamanho



# Que conceitos matemáticos podem ser explorados?

Conceitos básicos de lógica

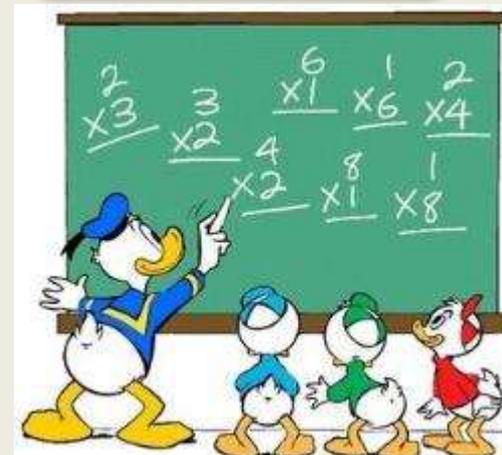
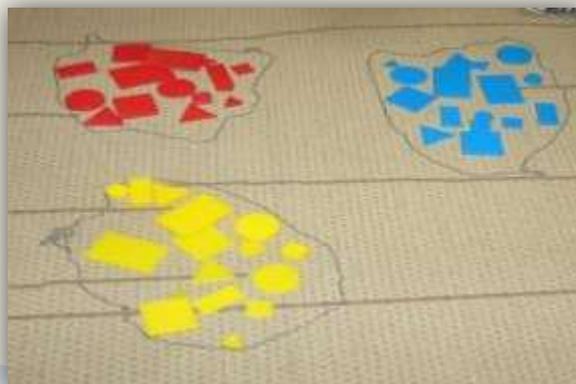
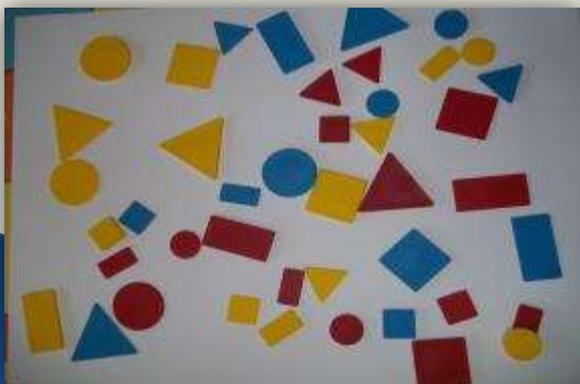
Fundamentos da Matemática

Distinção entre o objeto concreto e a sua representação.

Classificação das figuras geométricas.

Desenvolvimento da memória visual e das percepções.

Noção de número cardinal e de conjunto vazio.  
Outros conceitos de teoria de conjuntos.



# Conjuntos

Elementos que apresentam, pelo menos, uma característica em comum e, por isso, são agrupados consoante a mesma.



**Conjunto singular:**  
É constituído por um único elemento.



**Conjunto vazio:**  
Não tem qualquer elemento.

**Comparação entre conjuntos:**

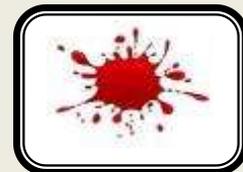
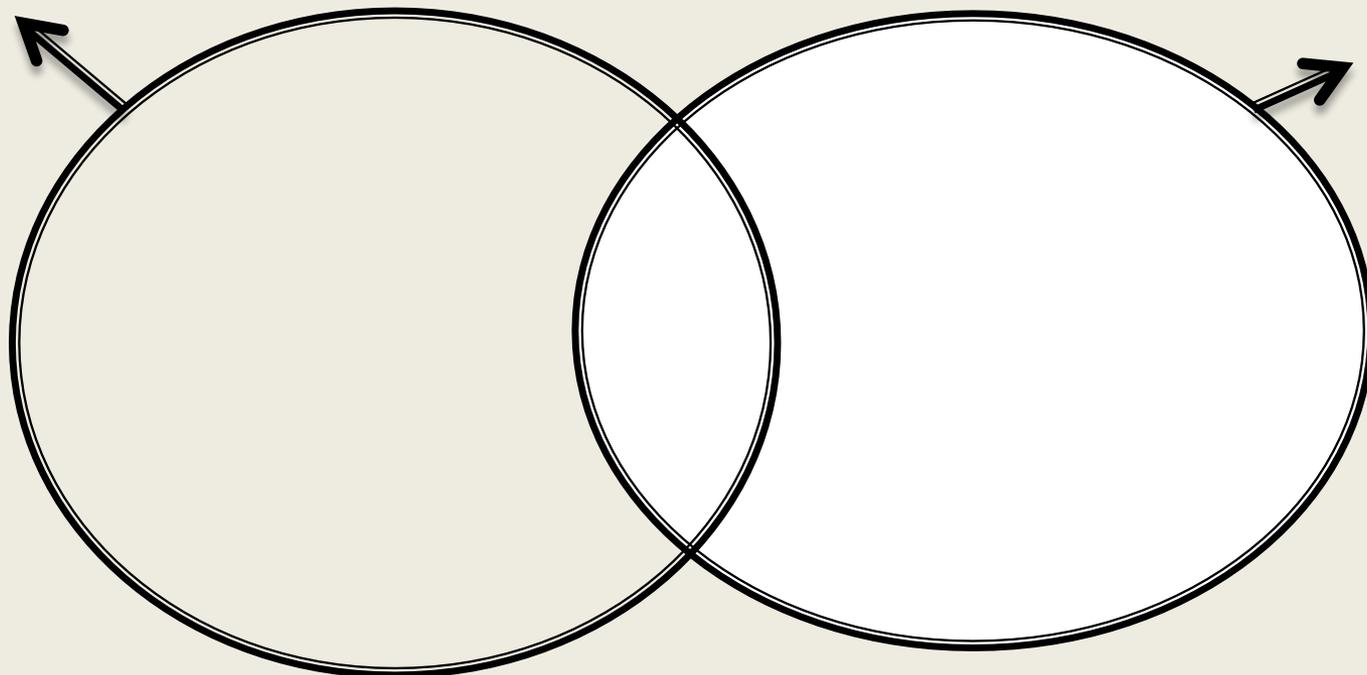
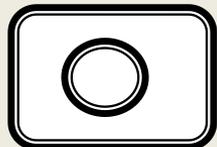


**1. Reunião**  
Todos os elementos dos conjuntos envolvidos.

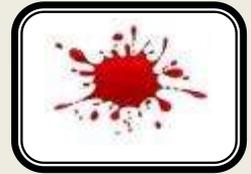
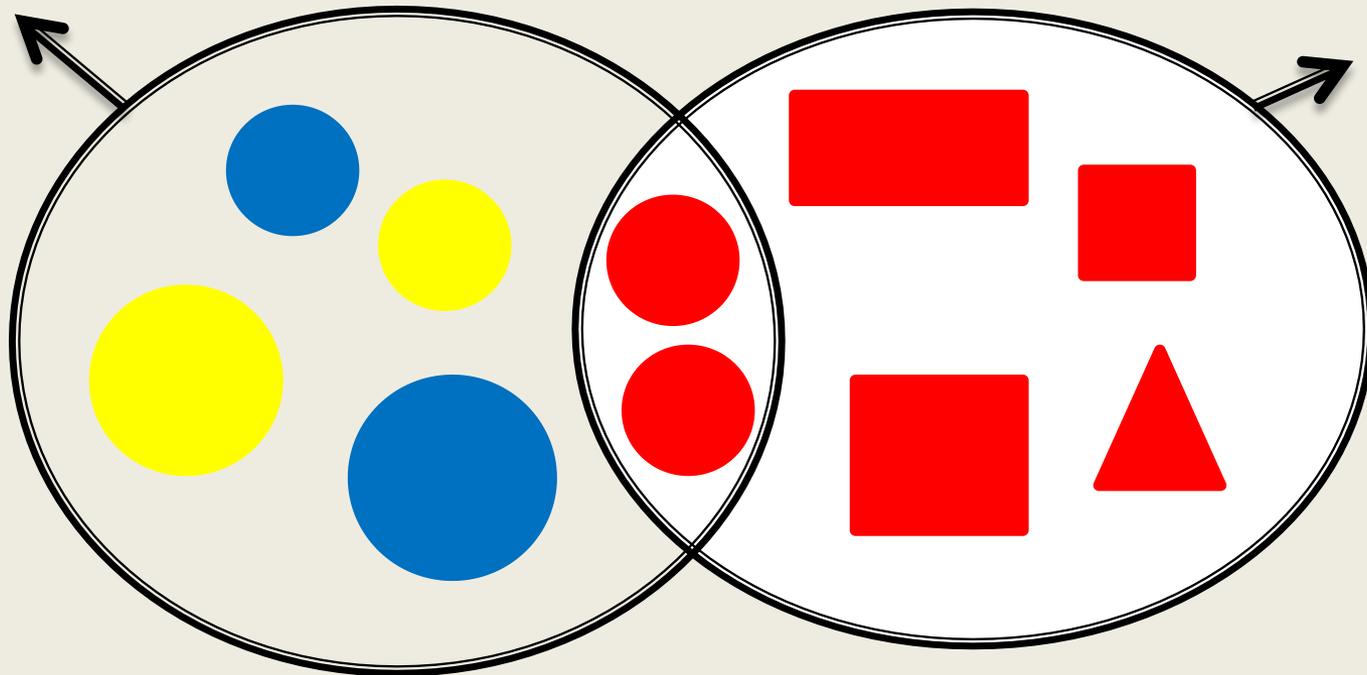
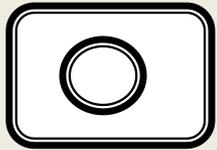


**2. Intersecção**  
Apenas os elementos que são comuns a todos os conjuntos envolvidos.

**Completa o conjunto, criando algumas peças que correspondam às propriedades assinaladas.**

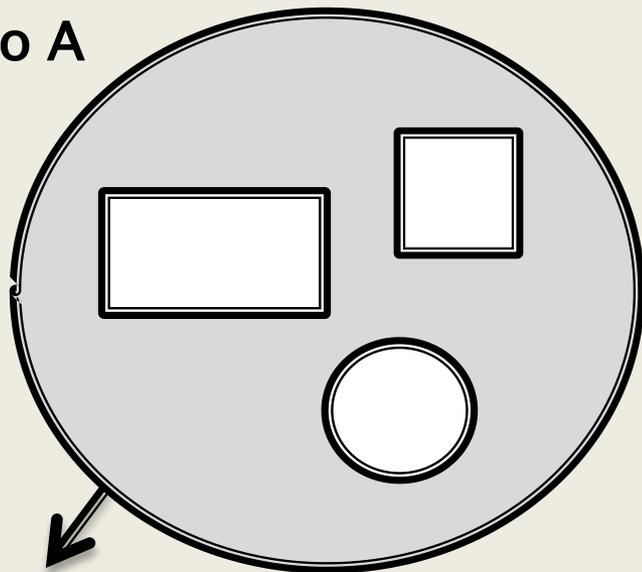


**Completa o conjunto, criando algumas peças que correspondam às propriedades assinaladas.**

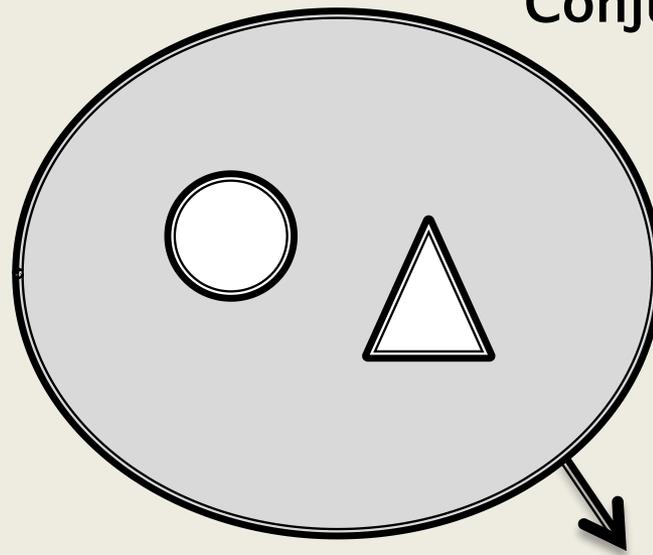


**Identifica o número de peças que existe em cada um dos conjuntos.**

Conjunto A

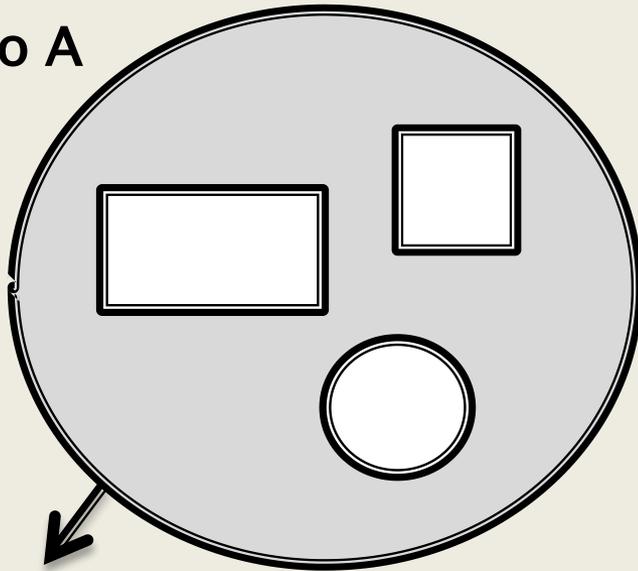


Conjunto B

A white rectangular box with a black border, positioned below the arrow pointing from Conjunto A.A white rectangular box with a black border, positioned below the arrow pointing from Conjunto B.

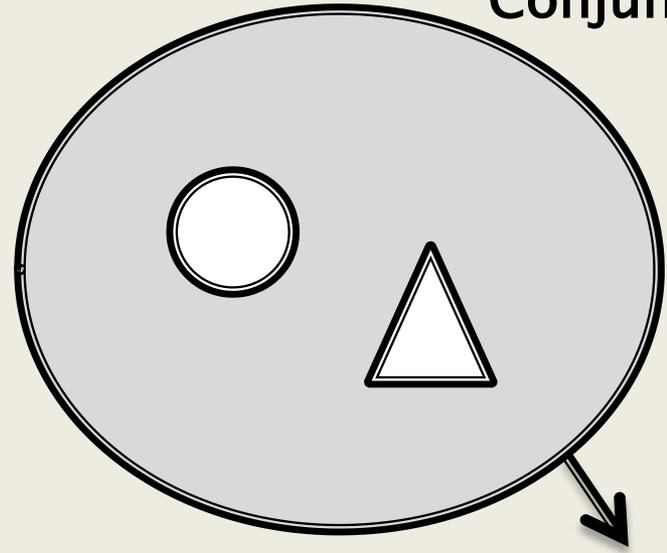
# Identifica o número de peças que existe em cada um dos conjuntos.

Conjunto A



3

Conjunto B



2

Logo  
 $\#B < \#A$

# PALHINHAS

Material comum não  
estruturado

Permite a prática de conteúdos  
matemáticos, nomeadamente a  
contagem

Possibilita ao aluno compreender  
os conceitos matemáticos de uma  
forma criativa e pedagógica

(Caldeira, 2009)

# Objetivos

Desenvolver a coordenação motora

Permitir a contagem de números

Proporcionar à criança a aprendizagem de classes numéricas, bem como a realização de sequências

Ter conhecimento da noção de conjunto, a partir da caracterização e classificação do material

Elaborar figuras geométricas

# Conceitos a explorar



# GEOPLANO



“Geo” (geometria)

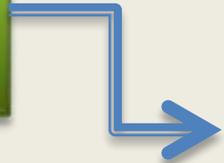


“Plan” (superfície plana)



Criado por **Caleb Gattego** em 1961

Objetivo:



Proporcionar o aumento das capacidades psicomotoras da criança, bem como favorecer o pensamento lógico e abstrato.

(Caldeira, 2009)

# Constituição



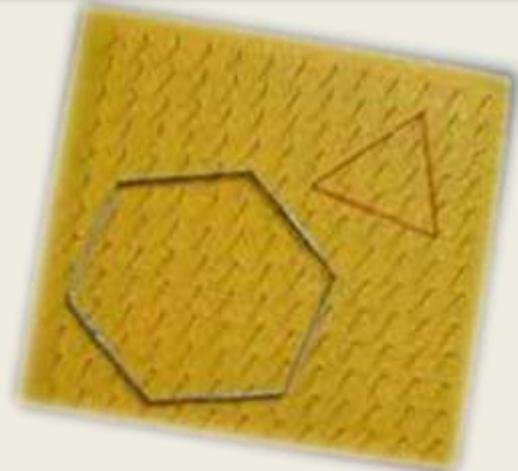
- Tabuleiro

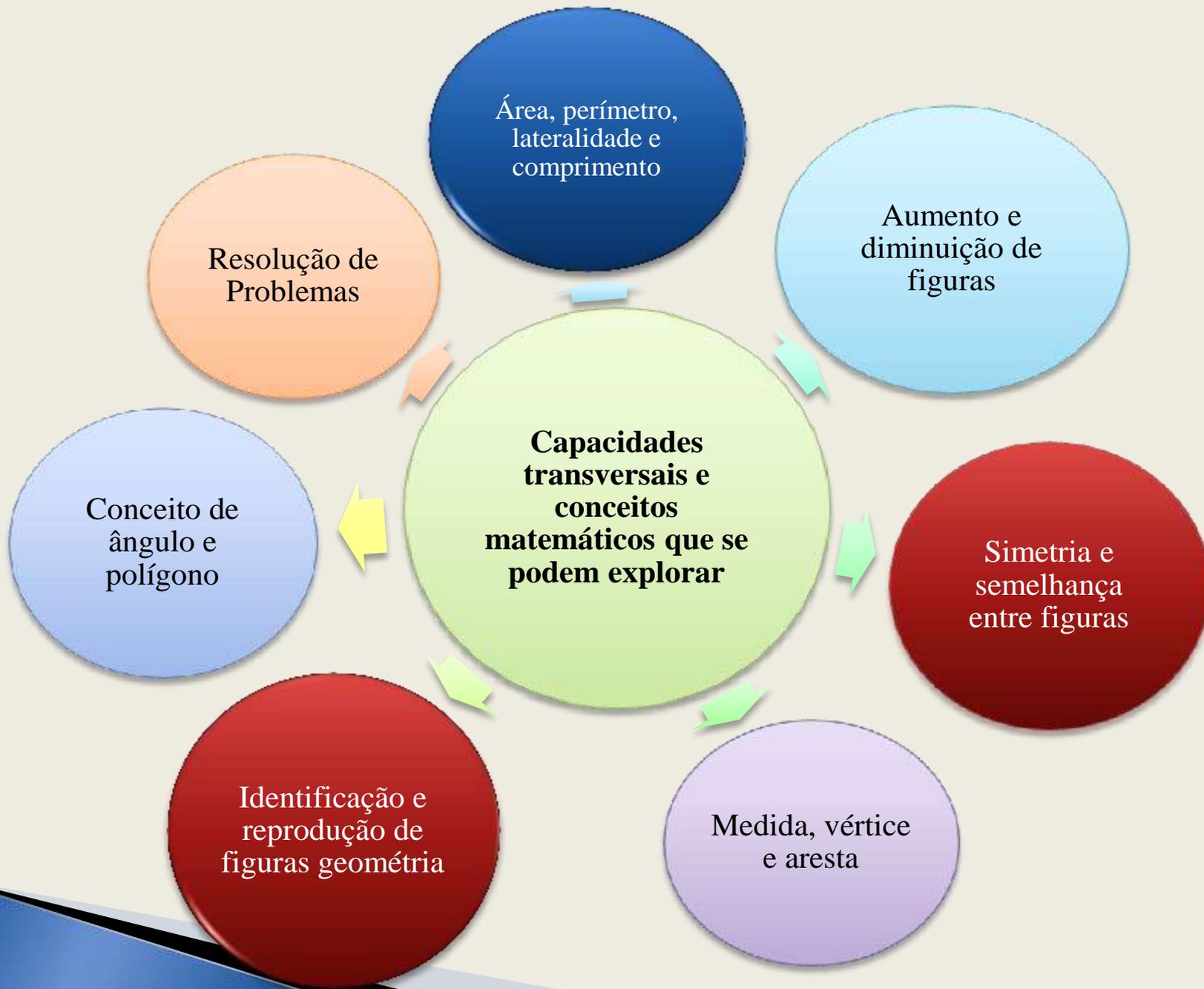


- Pinos ou pregos



- Elásticos de várias cores

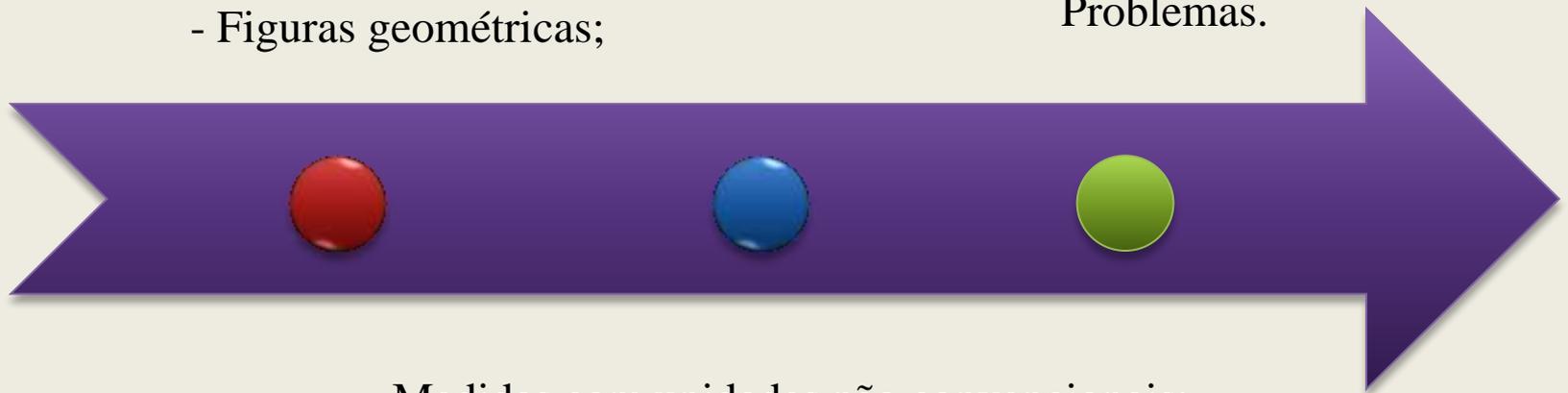




# Conceitos a explorar na realização de atividades

- Interior, exterior e fronteira;
- Comparação e ordenação de comprimentos;
- Figuras geométricas;

Ângulos;  
Retas paralelas e concorrentes;  
Reflexão/Simetria axial;  
Problemas.



- Medidas com unidades não convencionais;
- (Estimação) de Perímetro (e) Área;
- Circunferência e círculo;

# Bibliografia

- Damas, E., & Oliveira, V. (2009). *Alicerces da Matemática*. Porto: Areal Editores.
- Caldeira, M. (2009). *Aprender a Matemática de uma Forma Lúdica*. Lisboa: Escola Superior de Educação João de Deus.
- Caldeira, M., (2009). A importância dos Materiais para uma aprendizagem significativa da Matemática. In *Actas do X Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia* (pp. 3306–3318). Braga: Universidade do Minho.

- Caldeira, M., (2009). *A importância dos materiais para uma aprendizagem significativa da Matemática*. Málaga: Universidade de Málaga e Escola Superior de Educação João de Deus.
- Oliveira, D., (2013). *O lado Lúdico da Aprendizagem da Matemática : A importância das atividades lúdico-manipulativas no desenvolvimento de competências na Educação Pré-escolar e no 1º ciclo do Ensino Básico*. Relatório de Estágio. Ponta Delgada: Universidade dos Açores.

# Webgrafia

- Acedido a 8 de outubro de 2013, de <http://www.prof2000.pt/USERS/folhalcino/estudar/quematem/quematem.htm>
- Acedido a 30 de outubro de 2013, de <http://sillovinho.blogspot.pt/2009/04/blocos-logicos.html>
- Januario, G. *Materiais Manipuláveis: Mediadores na (Re) Construção de Significados Matemáticos*, 22. Acedido a 4 de novembro de 2013, de [http://www.colegioglauciacosta.com.br/moodle/file.php/1/Materiais\\_manipulaveis\\_mediadores\\_na\\_reconstrucao\\_de\\_significados\\_matematicos.PDF](http://www.colegioglauciacosta.com.br/moodle/file.php/1/Materiais_manipulaveis_mediadores_na_reconstrucao_de_significados_matematicos.PDF)
- Acedido a 4 de novembro de 2013, de <http://alemdocaderno.blogspot.pt/search/label/Bingo%20Material%20Dourado>  
<http://repiupiu.blogspot.pt/2011/02/sugestao-de-atividades-construcao-da.html>  
<http://eventos.videira.ifc.edu.br/pedagogia/oficinas/material-base-dez/>  
<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000014236.pdf>

- Fundamentos Teóricos e Metodologia de Matemática 1, 1–6. Acedido a 4 de novembro de 2013  
<http://magiadamatematica.com/uss/pedagogia/34-material-dourado-nova-escola.pdf>
- Acedido a 14 de novembro de 2013, de  
<http://www.infoescola.com/matematica/numeros-naturais/>
- Ferreira, C. (2011, Relatório de Estágio). O Uso de Materiais Manipuláveis Estruturados na Educação Pré-Escolar e no 1º Ciclo do Ensino Básico. Ponta Delgada: Universidade dos Açores. Acedido a 2 de outubro de 2013, de  
<https://repositorio.uac.pt/bitstream/10400.3/1533/4/DissertMestradoCristinaCabralAlmeidaFerreira2012.pdf>